

УДК 338.984

Научная специальность: 5.2.6

<https://elibrary.ru/dqsxbs>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2025

Анализ процессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов¹

Николаенко В.С.,

Томский государственный
университет систем
управления
и радиоэлектроники,
634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 40

Томский политехнический
университет,
634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

Сибирский государственный
медицинский университет,
634050, Россия, г. Томск,
Московский тракт, 2

Аннотация

В статье представлены результаты анализа международных сводов знаний управления проектами (PMBOK Guide®, ISO и др.) и национальных стандартов (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, серия стандартов ИСО/МЭК 15504, ГОСТ Р ИСО 21500, семейство стандартов «Проектный менеджмент»), регламентирующих формализацию процессов создания ИТ-продуктов и процессов управления проектами, в том числе в области ИТ. Выбор этой области исследования обусловлен низкой долей успешно завершённых ИТ-проектов, а также значительным материальным ущербом, который получают ИТ-субъекты в результате неисполнения существенных условий контрактов.

Цель статьи: проведение анализа процессов, реализуемых во время фаз жизненного цикла ИТ-проекта, процессов, распределённых по предметным группам, и процессов контроллинга ИТ-проекта.

Итогом проведенного анализа стала разработанная процессная модель создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов, включающая в себя 62 подпроцесса. В статье представлены доказательства того, что разработанная процессная модель элиминирует наступление рисков и негативных последствий, связанных с отклонением от базовых планов и существенных условий контрактов.

Ключевые слова: управление проектами; управление процессами; ИТ-продукт; ИТ-проект; ИТ-субъект; риск; универсальный риск; процессная модель.

Для цитирования: Николаенко В.С. Анализ процессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов // Проблемы анализа риска. 2025. Т. 22. № 1. С. 68–87. — EDN: DQSXBS

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания «Наука», проект FEWM-2023-0013.

Analysis of the Processes of Creating IT-Products as Part of the Implementation of IT-Projects²

Valentin S. Nikolaenko,

Tomsk State University
of Control Systems
and Radioelectronics,
Lenin Ave., 40, Tomsk, 634050,
Russia

Tomsk Polytechnic University,
Lenin Ave., 30, Tomsk, 634050,
Russia

Siberian State Medical
University,
Moscow Tract, 2, Tomsk,
634050, Russia

Abstract

The article presents the results of an analysis of project management' international codes of knowledge (PMBOK Guide®, ISO, etc.) and national standards (GOST ISO 9000, GOST R ISO/IEC 21827, GOST R ISO/IEC 33001, GOST R 54869, GOST R ISO/IEC 15504-1, etc.), which regulate the formalization of processes in IT-projects. This area of research is chosen due to the low proportion of successfully completed IT-projects, as well as the significant material damage that IT-organizations suffer as a result of missed targets in IT-projects. In this regard, the purpose of the article is to develop a toolkit for the maturity assessment of processes in IT-projects, aimed at increasing the chances of successfully achieving the goals of IT-projects, and also eliminating possible negative consequences in cases of deviations from original plans and contract terms. To achieve this goal, the cascade model phases of the life cycle of creating IT-products were analyzed in accordance with national standards GOST R 57102 and GOST R 59793, the life cycle model of an IT-project was proposed, which includes 6 phases (starting an IT-project, defining requirements for an IT-product, planning an IT-project, creating an IT-product, testing an IT-product, and finishing an IT-project), IT-project processes, that implemented during the life cycle phases and distributed by subject groups and performed in controlling, were identified, a reference model of IT-project processes was created, which includes 62 interconnected and interdependent processes.

Keywords: project management; process management; IT-product; IT-project; IT-subject; risk; universal risk; process model.

For citation: Nikolaenko V.S. Analysis of the processes of creating IT-products as part of the implementation of IT-projects // Issues of Risk Analysis. 2025;22(1):68-87. (In Russ.). — EDN: DQXBS

The author declares no conflict of interest

Содержание

Введение

1. Анализ национальных стандартов, закрепляющих положения о процессах создания ИТ-продуктов и управления ИТ-проектами

2. Модель 62 подпроцессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов

Заключение

Список источников

² The work was carried out within the framework of the state task «Science», project FEWM-2023-0013.

Введение

Исследование бизнес-деятельности 495 ИТ-субъектов Томской области (ОКВЭД код 62), проведенное в рамках научно-исследовательского гранта РФФИ № 16-36-00031 «мол.а», позволило установить, что во время создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов может материализоваться порядка 105 универсальных рисков [1]. Под универсальными рисками понимаются вероятные события, актуальные для ИТ-проектов (спринты, фазы жизненного цикла, контракты и др.), независимо от их масштаба, сложности, длительности (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные), типов (ПО, мобильное приложение, ИС и др.), концепции создания ИТ-продуктов (Waterfall, Agile) и численности участников. Анализ идентифицированных универсальных рисков показал, что одним из механизмов их элиминирования является высокая степень освоения ИТ-субъектами положений о процессах создания ИТ-продуктов и управления ИТ-проектами, которые закреплены в основополагающих национальных стандартах [2, 3]. К таким стандартам относятся ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207³, серия стандартов ИСО/МЭК 15504⁴, ГОСТ Р ИСО 21500⁵ и семейство стандартов «Проектный менеджмент»⁶.

На основании вышесказанного целью представленной статьи является проведение анализа процессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов.

³ ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. М.: Стандартинформ, 2010. 105 с.

⁴ ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-1-2009. Информационные технологии. Оценка процессов. Часть 1. Концепция и словарь. М.: Стандартинформ, 2017. 20 с.; ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2-2009. Информационные технологии. Оценка процессов. Часть 2. Проведение оценки. М.: Стандартинформ, 2017. 16 с.

⁵ ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. М.: Стандартинформ, 2015. 46 с.

⁶ ГОСТ Р 56716-2015. Проектный менеджмент. Техника сетевого планирования. Общие положения и терминология. М.: Стандартинформ, 2020. 20 с.; ГОСТ Р 56715.1-2015. Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 1. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2017. 11 с.; ГОСТ Р 56715.2-2015. Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 2. Процессы и процессная модель. М.: Стандартинформ, 2016. 42 с.; ГОСТ Р 56715.3-2015. Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 3. Методы. М.: Стандартинформ, 2016. 11 с.; ГОСТ Р 56715.5-2015. Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 5. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2020. 12 с.; ГОСТ Р МЭК 61160-2015. Проектный менеджмент. Документальный анализ проекта. М.: Стандартинформ, 2016. 28 с.

1. Анализ национальных стандартов, закрепляющих положения о процессах создания ИТ-продуктов и управления ИТ-проектами

Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 описывает специальные процессы, которые должны быть реализованы на стороне ИТ-субъекта, если он намерен создавать, поставлять и успешно эксплуатировать ИТ-продукты. Для раскрытия особенностей применения этого стандарта раскроем суть и содержание понятия «процесс» подробнее.

Согласно ГОСТ ISO 9000⁷, ГОСТ Р ИСО/МЭК 21827⁸, ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001⁹, ГОСТ Р 54869¹⁰ и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504–1 под «процессом» необходимо понимать совокупность действий, которые направлены на достижение определенной цели, где вход процесса — это объекты, необходимые для нормальной работы процесса (информация, ресурсы, регламенты и др.), а выход процесса — это результаты достижения цели процесса.

В научной литературе также можно встретить и другие толкования понятия «процесс». Например, О. Вишняков в своих трудах [4] определяет процесс как повторяющуюся, упорядоченную цепочку действий, которая создает значимый результат для заказчика, пользователя, клиента, потребителя и др. Более развернутое определение можно встретить в работах Ю. Т. Шестопала, Н. Ю. Дорофеева, Н. Ю. Шестопал и Э. А. Андреевой. Под «процессом» ученые понимают устойчивую, целенаправленную совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы и выходы, где вход — это ресурс, который необходим процессу, а выход — это результат (продукт) выполнения процесса [5].

Рассмотренные выше определения и требования по документированию процессов, закрепленные

⁷ ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2020. 28 с.

⁸ ГОСТ Р ИСО/МЭК 21827-2010. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Проектирование систем безопасности. Модель зрелости процесса. М.: Стандартинформ, 2015. 188 с.

⁹ ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001-2017. Информационные технологии. Оценка процесса. Понятия и терминология. М.: Стандартинформ, 2017. 16 с.

¹⁰ ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.

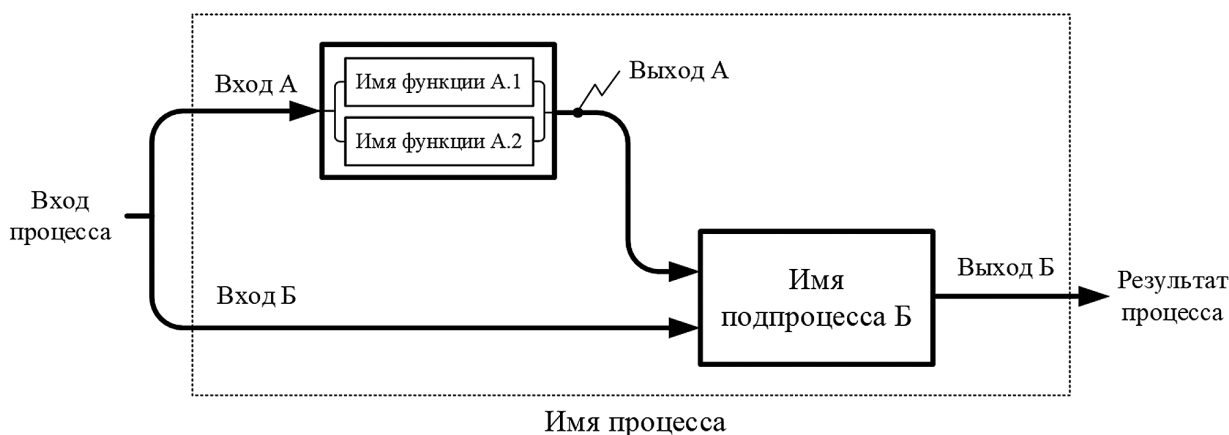


Рис. 1. Пример графического представления процесса

Figure 1. Example of a graphical representation of a process

в стандарте ГОСТ Р 57098¹¹, позволяют заключить, что процесс включает в себя такие элементы, как цель, реализуемые действия, функции и их последовательность, потребляемые ресурсы (вход процесса), результат (выход процесса), риски и др. Пример графического изображения процесса согласно ГОСТ Р 57098 представлен на рис. 1.

Анализ положений, закрепленных в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, показал, что стандарт описывает цели, желаемые результаты, входы и выходы 43 процессов жизненного цикла ИТ-продукта, которые объединены в семь групп.

Несмотря на исчерпывающую совокупность процессов, необходимых для создания ИТ-продуктов, применение ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 имеет ряд ограничений, о которых необходимо упомянуть. Во-первых, в стандарте не детализируются процессы нижнего уровня (подпроцессы) и функции, закрепляющие конкретные методы и процедуры по достижению результатов, что значительно снижает вероятность получения высококачественных ИТ-продуктов. Важно отметить, что определение и формализация подпроцессов дают возможность не только определить состав обязательных функций, но и позволяют установить их последовательность и связи между ними. Отсутствие того либо иного подпроцесса оказывает значительное влияние на вероятность успешного достижения целей проекта [6]. В качестве подтверждения

достаточно упомянуть об экспресс-оценке универсальных рисков и их превентивном элиминировании. Во-вторых, стандарт не декларирует требования к проектной документации в части названий, форматов, содержания, носителей для записей и др. Решения о необходимости создания проектных документов стандарт оставляет за пользователем. По мнению автора настоящей статьи, оставление без внимания этого вопроса является существенным недостатком, т.к. выявленные комплаенс-особенности создания ИТ-продуктов показали, что процессы выполнения спринтов, фаз жизненного цикла ИТ-проектов и (или) контрактов требуют обязательного документального сопровождения. Например, в части обеспечения перехода права собственности и исключительного права на ИТ-продукт от правообладателя к приобретателю права, создания ИТ-продукта в рамках служебного задания и др. В-третьих, стандарт не устанавливает применение конкретной модели жизненного цикла (ЖЦ) ИТ-продукта. Ответственность за возможные последствия, связанные с выбором той либо иной модели ЖЦ, согласно положениям стандарта возлагается на заинтересованные стороны. Такое обстоятельство также является существенным недостатком, т.к. проведенное исследование показало, что для создания ИТ-продуктов необходимо применять модель ЖЦ ИТ-проекта, включающую в себя квантификацию ЖЦ на шесть фаз: начало ИТ-проекта, определение требований к ИТ-продукту, планирование ИТ-проекта, создание ИТ-продукта, тестирование ИТ-продукта и окончание ИТ-проекта.

¹¹ ГОСТ Р 57098-2016/ISO/IEC TR 24774: 2010. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Руководство для описания процесса. М.: Стандартинформ, 2018. 14 с.

Серия стандартов ИСО/МЭК 15504 предлагает использовать процессную модель, состоящую из 60 процессов — 10 процессов соглашения, 13 процессов организационного обеспечения, 7 процессов проекта, 13 технических процессов, 6 процессов реализации ПС, 8 процессов поддержки ПС и 3 процесса повторного применения ПС. Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-5¹² под «процессной моделью» понимается модель, состоящая из логической последовательности процессов, выполнение которых гарантирует получение желаемого результата. Несмотря на исчерпывающее описание процессов, представленных в серии стандартов ИСО/МЭК 15504, проведенный анализ показал, что предлагаемая процессная модель не объясняет последовательность выполнения действий, оставляя решение о выборе процессов и определение последовательности их выполнения за пользователями. Стандарты не содержат информации о возможных проблемах, которые могут материализоваться в ходе выполнения процессов, о мерах, элиминирующих эти проблемы, а также о метриках, которые бы показывали результативность и эффективность выполнения процессов. Кроме того предлагаемая модель не содержит процессов анализа проблем, выявления лучших практик, стандартизации и распространения полученного опыта среди заинтересованных сторон и работников ИТ-субъекта. Отсутствие подобных процессов на стороне ИТ-субъекта создает угрозу утраты выученных уроков, что в будущих проектах может привести к повторному появлению ранее решенных проблем.

ГОСТ Р ИСО 21500 распределяет 39 процессов проектного менеджмента на управленческие (инициация, планирование, исполнение, контроль и завершение) и предметные группы (интеграция, заинтересованные стороны, содержание, ресурсы, сроки, стоимость, риски, качество, закупки и коммуникации). Согласно условиям, закрепленным в разд. 4, требования ГОСТ Р ИСО 21500 носят рекомендательный характер, т.к. количество процессов и их последовательность зависят от области, в которой выполняются проектные работы. Например, если используются заемные средства (кредиты), то в проект должны быть добавлены процессы, связанные с финансами. Если проектные

работы могут оказать негативное влияние на жизнь и здоровье человека, то в проект необходимо включить процессы по технике безопасности и охране здоровья. Если оказывается негативное влияние на окружающую среду, то в проект необходимо включить процессы, связанные с экологической безопасностью, и др.

Кроме того в ГОСТ Р ИСО 21500 отмечается, что количество процессов и их последовательность также зависят от зрелости субъекта и накопленного им опыта. В качестве примера следует привести PMBOK® Guide, где:

- в первом издании (1996 г.) было зафиксировано 9 предметных групп и 37 процессов;
- во втором (2000 г.) — 9 предметных групп и 39 процессов;
- в третьем (2004 г.) — 9 предметных групп и 44 процесса;
- в четвертом (2008 г.)¹³ — 9 предметных групп и 47 процессов
- в пятом (2013 г.)¹⁴ — 10 предметных групп и 47 процессов;
- в шестом (2017 г.)¹⁵ — 10 предметных групп и 49 процессов.

Среди ключевых недостатков ГОСТ Р ИСО 21500 необходимо отметить, что представленные процессы дают только общее представление о возможном количестве и последовательности выполнения работ.

Несмотря на расширенный перечень процессов проектного менеджмента (61 наименование) аналогичные недостатки были также выявлены при анализе **семейства стандартов «Проектный менеджмент»**. Однако это семейство стандартов закрепляет важное положение, которое заключается в декомпозиции процесса выполнения проекта на совокупность подпроцессов с последующим объединением их в самостоятельные группы. Например, согласно требованиям ГОСТ Р 54869 и Р 50.1.028¹⁶ процесс выполнения проекта включает в себя пять процессов более низкого уровня: процесс инициации проекта; процесс планирования проекта; процесс организации и исполнения проекта; процесс контроллинга проекта; процесс

¹² ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-5-2009. Информационные технологии. Оценка процессов. Ч. 5. Образец модели оценки процессов жизненного цикла программного обеспечения. М.: Стандартинформ, 2016. 158 с.

¹³ Project management body of knowledge. Guide 4th edition (PMBOK-4). Project Management Institute (PMI), 2008. 506 p.

¹⁴ Project management body of knowledge. Guide 5th edition (PMBOK-5). Project Management Institute (PMI), 2013. 616 p.

¹⁵ Project management body of knowledge. Guide 6th edition (PMBOK-6). Project Management Institute (PMI), 2017. 756 p.

¹⁶ Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2003. 50 с.

завершения проекта. Говоря же о наличии подпроцессов следует обратиться к разд. 5 ГОСТ Р 54869, где отмечается, что наличие, количество, повторяемость и последовательность процессов, подпроцессов и функций в первую очередь зависят от масштаба, сложности и длительности работ проекта. Например, если ИТ-продукт создается согласно концепции Agile, то процесс организации и исполнения проекта в части формирования бюджета может выполняться частично либо вовсе отсутствовать.

Таким образом, на основании проведенного анализа основополагающих национальных стандартов автором настоящей статьи предлагается распределить процессы создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов на три группы: процессы, реализуемые во время фаз жизненного цикла ИТ-проекта; процессы, распределенные по предметным группам; процессы контроллинга ИТ-проекта. Рассмотрим обозначенные группы процессов подробнее.

Процессы, реализуемые во время фаз жизненного цикла ИТ-проекта. Результаты проведенного исследования показали, что для каждой фазы модели ЖЦ ИТ-проекта характерно выполнение определенного процесса с получением конкретного результата. Например, по итогу завершения процесса начала ИТ-проекта между заказчиком и ИТ-субъектом должен быть заключен контракт на создание ИТ-продукта. Анализ судебной практики показал, что некачественное, частичное выполнение либо полное невыполнение этого процесса влечет тяжкие последствия.

В качестве примера наступления нежелательного исхода для заинтересованных сторон, которые спонтанно инициировали запуск ИТ-проекта, можно привести дело № А67-4580/2016¹⁷, в котором между сторонами отсутствовали документальные соглашения, подтверждающие заключение контракта. Однако в ходе разбирательства было установлено, что требующие исполнения гражданско-правовые обязательства все же возникли.

Похожая ситуация произошла в деле № А67-3471/2010¹⁸, где подписание актов сдачи-приемки оказанных услуг по техническому обслуживанию и обновлению баз данных ИСС «Кодекс»

послужило доказательством того, что между сторонами возникли определенные обязательства.

Другим примером тяжких комплаенс-последствий для заинтересованных сторон является дело № А45-15497/2020¹⁹. Согласно материалам, при эксплуатации мобильного приложения «Boom Boom» заказчик выявил большое количество программных недостатков и потребовал от ИТ-субъекта переделать работу. ИТ-субъект не согласился с предъявленной претензией и отказал в удовлетворении этого требования. Для определения характера недостатков суд был вынужден провести экспертизу, которая установила, что результат выполненных работ частично соответствует условиям контракта, является некачественным и требует устранения выявленных дефектов. Размер причиненного ущерба составил 340,8 тыс. руб.

Нередки случаи, когда заинтересованные стороны после завершения ИТ-проектов запрещают своим бывшим контрагентам и работникам использовать ИТ-продукты. В качестве примера следует привести дело № А53-23110/22²⁰, где истец попросил суд запретить ответчику использовать ИТ-продукт «LabWagon». Другим примером является дело № А40-90889/21-134-529²¹, где истец требовал запретить использование его ИТ-продукта, изъять все материальные носители с копиями ИТ-продукта и взыскать компенсацию за нарушение исключительных прав в размере 5 млн руб.

С учетом вышесказанного автором статьи предлагается использовать процессную модель, в которой разработка технического задания, базового плана проекта и ИТ-продукта ведется в рамках отдельных процессов и оформляется отдельными дополнительными соглашениями к контракту (рис. 2).

Цели, действия и результаты процессов процессной модели создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов представлены в табл. 1.

¹⁹ Решение Арбитражного суда Новосибирской области по делу от 24.03.2022 № А45-15497/2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/36d7VV> (дата обращения: 31.01.2024).

²⁰ Решение Арбитражного суда Ростовской области по делу от 07.06.2023 № А53-23110/22 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/36cr8y> (дата обращения: 31.01.2024).

²¹ Решение Арбитражного суда города Москвы по делу от 05.10.2023 № А40-90889/21-134-529 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/36cmjw> (дата обращения: 31.01.2024).

¹⁷ Решение Арбитражного суда Томской области по делу от 10.10.2016 № А67-4580/2016 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/m5nMz> (дата обращения: 31.01.2024).

¹⁸ Решение Арбитражного суда Томской области по делу от 28.06.2010 № А67-3471/2010 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/m4kbL> (дата обращения: 31.01.2024).

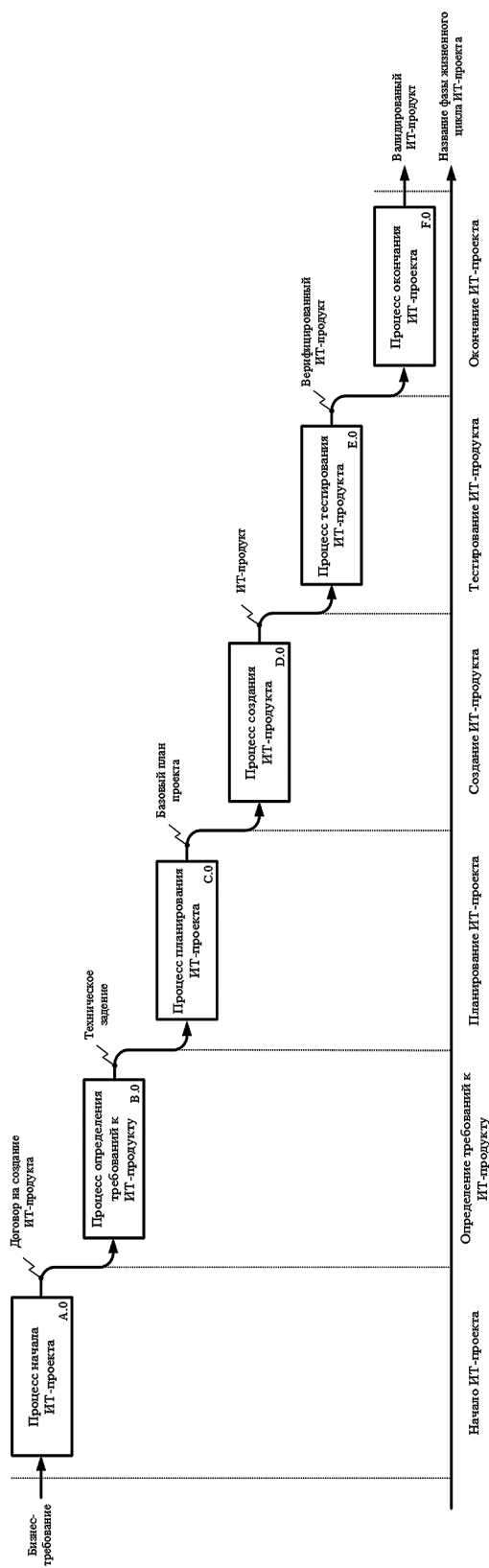


Рис. 2. Процессная модель создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов
Figure 2. IT Project IT product creation process model

Требуется отметить, что основным преимуществом предлагаемого решения является превентивное воздействие на универсальные риски, связанные с отклонением от существенных условий контракта, за счет высокой точности определения дат окончания спринтов, фаз жизненного цикла ИТ-проекта и контрактов, количества необходимых ресурсов, а также объемов бюджетов. Кроме того предлагаемое решение уменьшает вероятность наступления риска получения материального и репутационного урона из-за досрочного прекращения проектных работ.

Процессы ИТ-проекта, распределенные по предметным группам. Процессы, относящиеся к функциональным областям управления проектами, согласно ГОСТ Р ИСО 21500 должны быть дифференцированы на предметные группы. Предметная группа — это выделенная область проекта, определяемая ее требованиями к знаниям [13]. В частности, управление рисками в проекте является отдельным знаниевым домом, который регулируется собственным семейством стандартов ГОСТ Р ИСО 31000²² [14], управление качеством — ГОСТ ISO 9000, управление закупками и интеграцией — нормами действующего гражданского законодательства²³ и др. В литературе также можно встретить синонимы понятия «предметная группа». Например, А. А. Дульзон в своих трудах предметные группы управления проектами называет «функциями управления» [15]. В своде лучших практик управления проектами PMBOK® Guide используется понятие «области знаний», которыми руководитель проекта должен обладать для успешного завершения проекта [16]. В ряде национальных стандартов, например ГОСТ Р 54869, предметные группы управления проектами именуют как «области управления».

На основании проведенного анализа положений основополагающих национальных стандартов предлагается процессы создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов распределить на десять предметных групп, таких как: интеграция; заинтересованные стороны; содержание; ресурсы; сроки; стоимость; риски; качество; закупки; коммуникации. Результаты распределения процессов ИТ-проектов по предметным группам представлены в табл. 2.

²² ISO 31000:2009. «Risk Management – Principles and Guidelines». 2013. 34 р.

²³ Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ). Комментарий к последним изменениям. М.: АБАК, 2019. 752 с.

Таблица 1. Цели, действия и результаты процессов процессной модели создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов*Table 1. Goals, actions and results of the processes of the IT Product creation process model in the framework of IT Projects*

№	Название процесса	Комментарий
1	Процесс начала ИТ-проекта	Процесс направлен на достижение договоренности между заказчиком и ИТ-субъектом, где ИТ-субъект по заданию заказчика обязуется создать ИТ-продукт, а заказчик обязуется принять его и произвести оплату [7]. Материальным воплощением договоренности является заключенный контракт
2	Процесс определения требований к ИТ-продукту	Процесс направлен на идентификацию функциональных, пользовательских и бизнес-требований, которые предъявляют заинтересованные стороны к разрабатываемому ИТ-продукту [8]. В рамках процесса осуществляются сбор, обработка и утверждение требований, разработка ТЗ, формирование содержания ИТ-продукта, а также определяется необходимый и достаточный объем работ, который необходим для достижения целей ИТ-проекта [9]. Результатом выполнения процесса является ТЗ
3	Процесс планирования ИТ-проекта	Процесс направлен на разработку базового плана проекта, в котором фиксируются существенные условия сделки и цели ИТ-проекта [10]. В частности, организационная структура проекта, перечень ресурсов, даты начала и окончания ИТ-проекта и его этапов, бюджет проекта, возможные риски и меры воздействия на них. По завершении процесса разрабатывается базовый план проекта
4	Процесс создания ИТ-продукта	Процесс направлен на создание ИТ-продукта согласно заявленным функциональным, пользовательским и бизнес-требованиями, которые предъявляют заинтересованные стороны к разрабатываемому ИТ-продукту [11]. По завершении процесса создается желаемый ИТ-продукт
5	Процесс тестирования ИТ-продукта	Процесс направлен на установление соответствия между функциональными, пользовательскими и бизнес-требованиями, которые предъявляют заинтересованные стороны к созданному ИТ-продукту. Результатом выполнения процесса является верифицированный ИТ-продукт
6	Процесс окончания ИТ-проекта	Процесс направлен на организацию передачи и перехода прав собственности созданного ИТ-продукта от ИТ-субъекта к заказчику [12]. Результатом выполнения процесса является валидированный ИТ-продукт

Таблица 2. Процессы ИТ-проекта, распределенные по предметным группам*Table 2. IT project processes divided into subject groups*

№	Название процесса	Комментарий
1	Интеграция	Процессы, направленные на выявление, определение, комбинирование, объединение, координацию действий, необходимых для завершения работ проекта [17]. Для этих процессов характерны: заключение контрактов и дополнительных соглашений к ним; обеспечение инфраструктурой, необходимой для выполнения работ проекта; стандартизация лучших практик управления проектом; разработка методических рекомендаций
2	Заинтересованные стороны	Процессы, направленные на: выявление всех заинтересованных сторон и выстраивание диалога и отношений с ними [18]. Для таких процессов характерно определение состава заинтересованных сторон и требований к ИТ-продукту [19]
3	Содержание	Процессы, направленные на определение и включение в проект только тех работ и результатов, которые необходимы для успешного достижения целей проекта [20]. Для этих процессов характерны: непосредственная разработка ТЗ и его валидирование; разработка ИСР; разработка базового плана и его валидирование; создание, доработка и валидирование ИТ-продукта
4	Ресурсы	Процессы, направленные на обеспечение проекта трудовыми, материальными, информационными и иными ресурсами, необходимыми для успешного достижения целей проекта. Для этих процессов характерно обеспечение ресурсами для разработки ТЗ, базового плана проекта и создания ИТ-продукта
5	Сроки	Процессы, направленные на создание календарного плана-графика проекта, отслеживание его выполнения и обеспечение своевременного завершения [21]. Для этих процессов характерно определение последовательности работ; оценка длительности работ и разработка календарного плана-графика проекта

Окончание табл. 2

№	Название процесса	Комментарий
6	Стоимость	Процессы, направленные на формирование бюджета проекта, отслеживание его выполнения и обеспечение своевременного завершения. Для таких процессов характерны проведение оценки длительности стоимости работ и разработка бюджета проекта
7	Риски	Процессы, направленные на оценку рисков и инициацию мер воздействия для наиболее опасных и значимых рисков [22]. Для этих процессов характерна оценка рисков с последующей разработкой и проведением мер воздействия на них
8	Качество	Процессы, направленные на планирование и обеспечение качества. Для этих процессов характерны: определение критериев качества, обеспечение качества и верифицирование ИТ-продукта
9	Закупки	Процессы, направленные на планирование снабжения, приобретение или получение результатов, услуг и (или) товаров у субподрядчиков [23]. Для этих процессов характерны: заключение контрактов с субподрядчиками и выполнение работ субподрядчиками
10	Коммуникации	Процессы, направленные на планирование и управление коммуникациями, а также на распространение информации, относящейся к проекту. Для этих процессов характерны: определение форм коммуникаций; распространение актуальной, точной и достоверной информации

Процессы контроллинга ИТ-проекта. Результативное и эффективное выполнение процессов в ИТ-проектах невозможно без процессов контроллинга [24]. Контроллинг в ИТ-проектах представляет собой замкнутую систему информационной, аналитической, методологической и инструментальной поддержки, которая направлена на определение текущего состояния проекта, сравнение текущего состояния с целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития проекта и определение запросов на изменения [25].

Цель контроллинга совпадает с целью ИТ-проекта — создать ИТ-продукт в назначенный срок и в границах утвержденного бюджета [26]. Для дости-

жения запланированных целей ИТ-проекта во время контроллинга осуществляются взаимодействие с заинтересованными сторонами, управление их ожиданиями, сбор и протоколирование запросов на изменения, а также внесение изменений в контракты, дополнительные соглашения к ним, технические задания, базовые планы проектов либо ИТ-продуктов. Внесение изменений является ключевым процессом контроллинга, который приводит к изменению существенных условий, в связи с чем рекомендуется в тексте контракта заблаговременно описывать механизм внесения изменений. Подробное описание процессов контроллинга представлено ниже (см. табл. 3).

Таблица 3. Процессы контроллинга ИТ-проекта

Table 3. IT Project Controlling Processes

№	Название процесса	Комментарий
1	Управление содержанием проекта	Процесс, направленный на: определение текущего состояния содержания ИТ-продукта и объема работ ИТ-проекта, сравнение текущего состояния содержания ИТ-продукта и объема работ ИТ-проекта с целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития ИТ-проекта, определение запросов на изменение содержания ИТ-продукта и объема работ проекта, а также на осуществление корректирующих действий
2	Управление ресурсом проекта	Процесс, направленный на определение текущего состояния ресурсов, сравнение текущего состояния ресурсов с целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития ИТ-проекта, определение запросов на изменение ресурсов, а также на осуществление корректирующих действий

Окончание табл. 3

№	Название процесса	Комментарий
3	Управление сроками проекта	Процесс, направленный на: определение текущего состояния календарного плана-графика, сравнение текущего состояния календарного плана-графика проекта с целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития ИТ-проекта, определение запросов на изменение календарного плана-графика проекта, а также на осуществление корректирующих действий
4	Управление стоимостью проекта	Процесс, направленный на: определение текущего состояния бюджета ИТ-проекта, сравнение текущего состояния бюджета с утвержденными целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития ИТ-проекта, определение запросов на изменение бюджета ИТ-проекта, а также на осуществление корректирующих действий
5	Управление рисками проекта	Процесс, направленный на: определение текущего состояния рисков ИТ-проекта, сравнение текущего состояния рисков с утвержденными целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития ИТ-проекта, задействование мер принятия рисков
6	Управление качеством проекта	Процесс, направленный на: определение текущего состояния качества ИТ-продукта, сравнение текущего состояния ИТ-продукта с утвержденными целевыми показателями, прогнозирование дальнейшего развития проекта, отправление результатов выполненных работ на доработку при установлении отклонений от требований и стандартов, а также на осуществление корректирующих действий
7	Управление закупками проекта	Процесс получения регулярных отчетов от субподрядчиков о ходе исполнения обязательств
8	Управление коммуникациями проекта	Процесс устранения проблем во время информационного взаимодействия между заинтересованными сторонами и участниками ИТ-проекта
9	Управление изменениями проекта	Процесс, направленный на: регистрацию запросов на изменения, проведение оценок сроков, а также человеческих и материальных ресурсов, которые необходимы для реализации запрашиваемых изменений, фиксирование наступивших проблем и предпринятых мер по их устранению в журнале проблем
10	Управление ожиданиями заинтересованных сторон	Процесс, направленный на: проведение переговоров по поиску оптимальных решений, которые помогут выйти из сложившихся обстоятельств, выработку оптимальных решений и внесение изменений в базовый план ИТ-проекта [27]
11	Внесение изменений	Процесс, направленный на внесение изменений в контракты, дополнительные соглашения, техническое задание, базовый план проекта и (или) ИТ-продукт

2. Модель 62 подпроцессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов

На основании проведенного анализа основополагающих национальных стандартов, разработанной процессной модели, а также предложенного распределения процессов автор представленной статьи разработал модель, состоящую из 62 подпроцессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов (рис. 3).

Разработанная модель представляет собой замкнутую последовательность подпроцессов, распределенных по фазам жизненного цикла и предметным группам, где каждый подпроцесс направлен на получение конкретного измеримого результата(ов). Замкнутость

последовательности подпроцессов указывает на их непрерывность, взаимосвязь и взаимозависимость. Это обстоятельство подчеркивает важность и значимость каждого подпроцесса. Например, если будут отсутствовать такие процессы, как «В.5 Валидирование ТЗ», «С.13 Валидирование базового плана проекта» и (или) «Е.1 Валидирование ИТ-продукта», то может возникнуть проблема, связанная с тем, что заказчик выявит недостатки ИТ-продукта во время его эксплуатации [28]. Кроме того анализ разработанной модели показал, что самым трудоемким является процесс планирования ИТ-проекта, где нарушение последовательности выполнения подпроцессов создает угрозу получения недостоверных значений в базовом плане проекта и искажения существенных условий контракта.

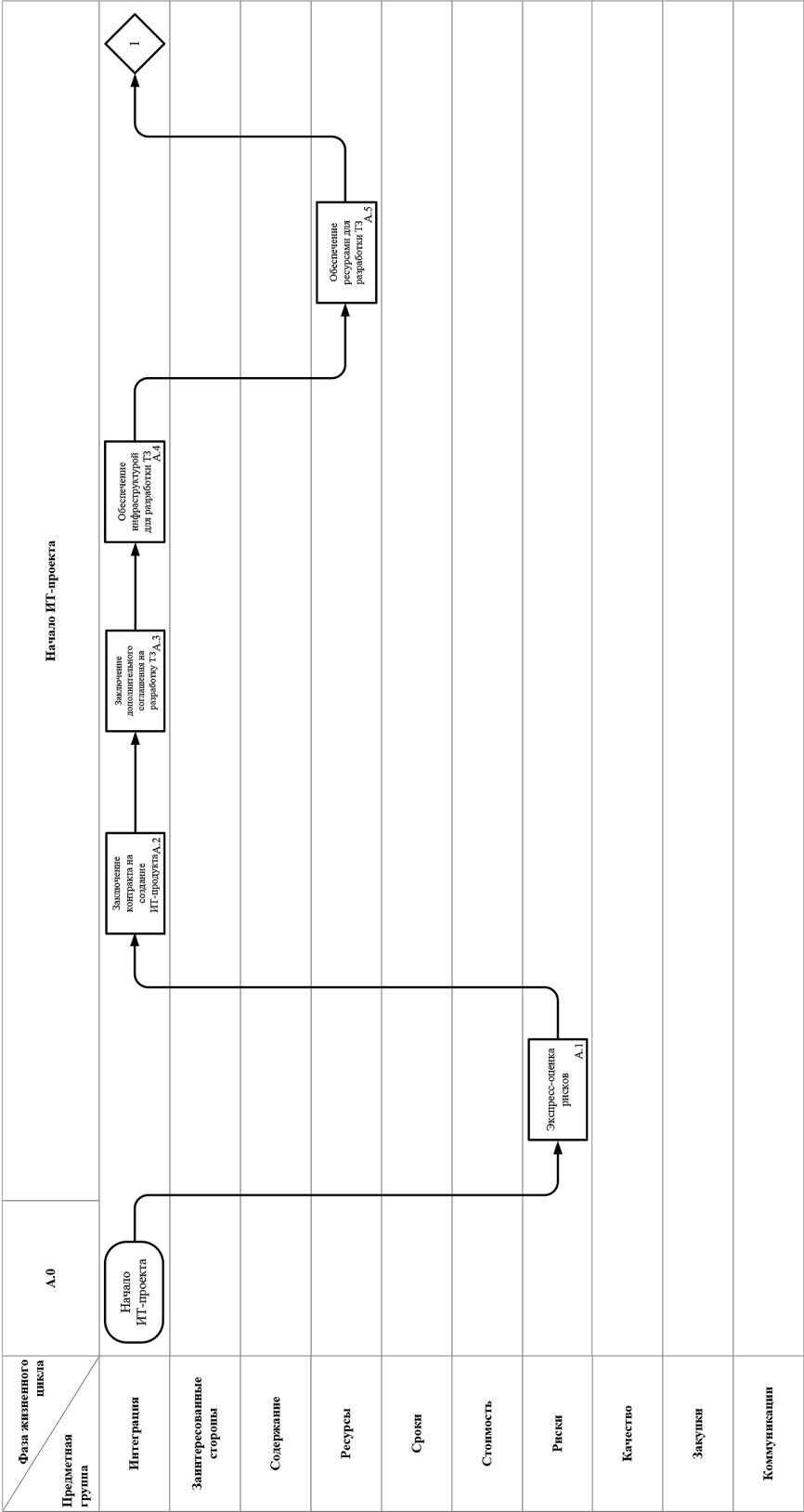


Рис. 3. A.0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «начало ИТ-проекта»
Fig. 3. A.0 — Sub-processes of the life cycle phase “the beginning of the IT Project”

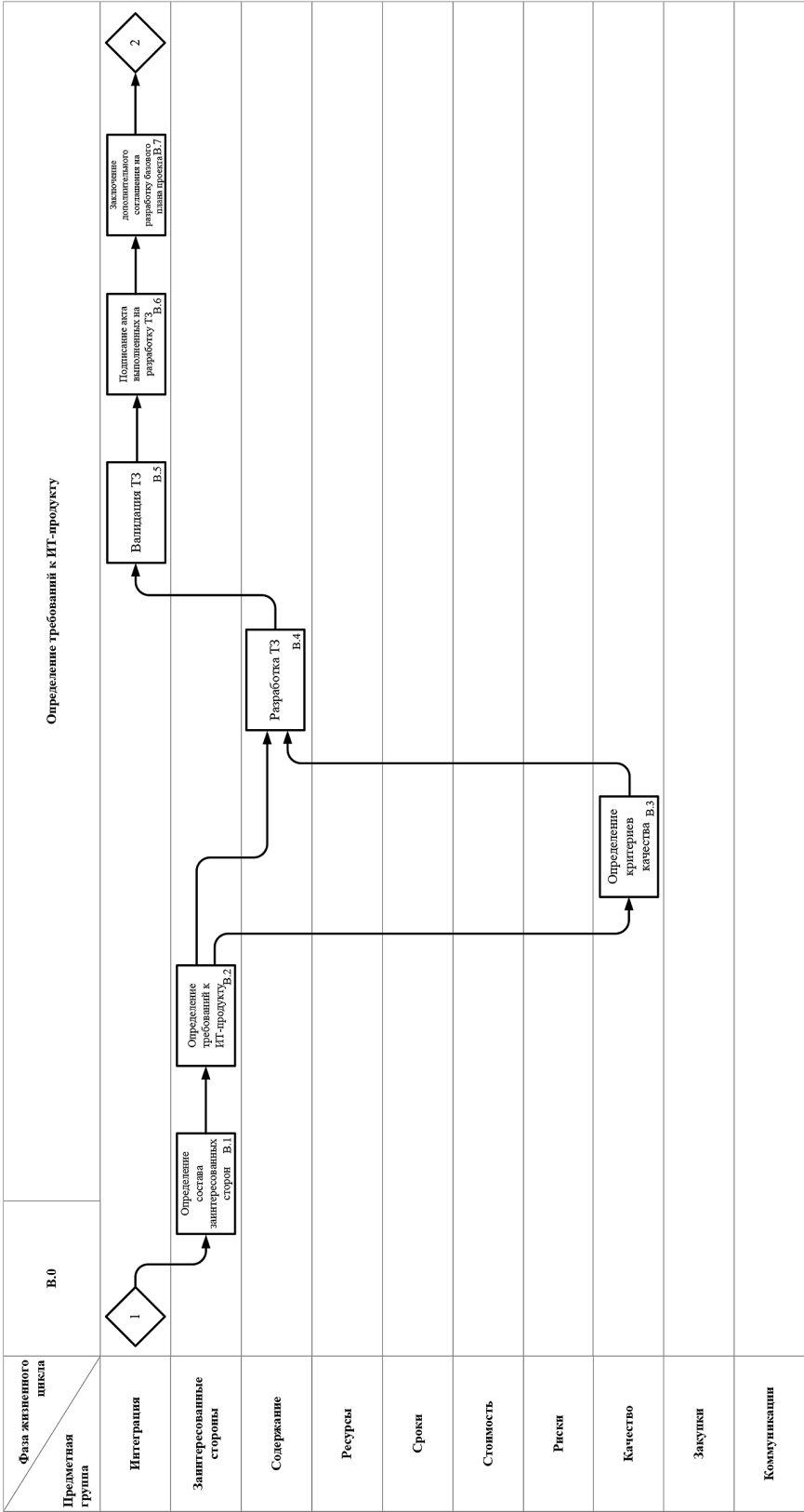


Рис. 3. V.0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «определение требований к ИТ-продукту»
Figure 3. V.0 — IT Product Requirements Lifecycle Phase Sub-Processes

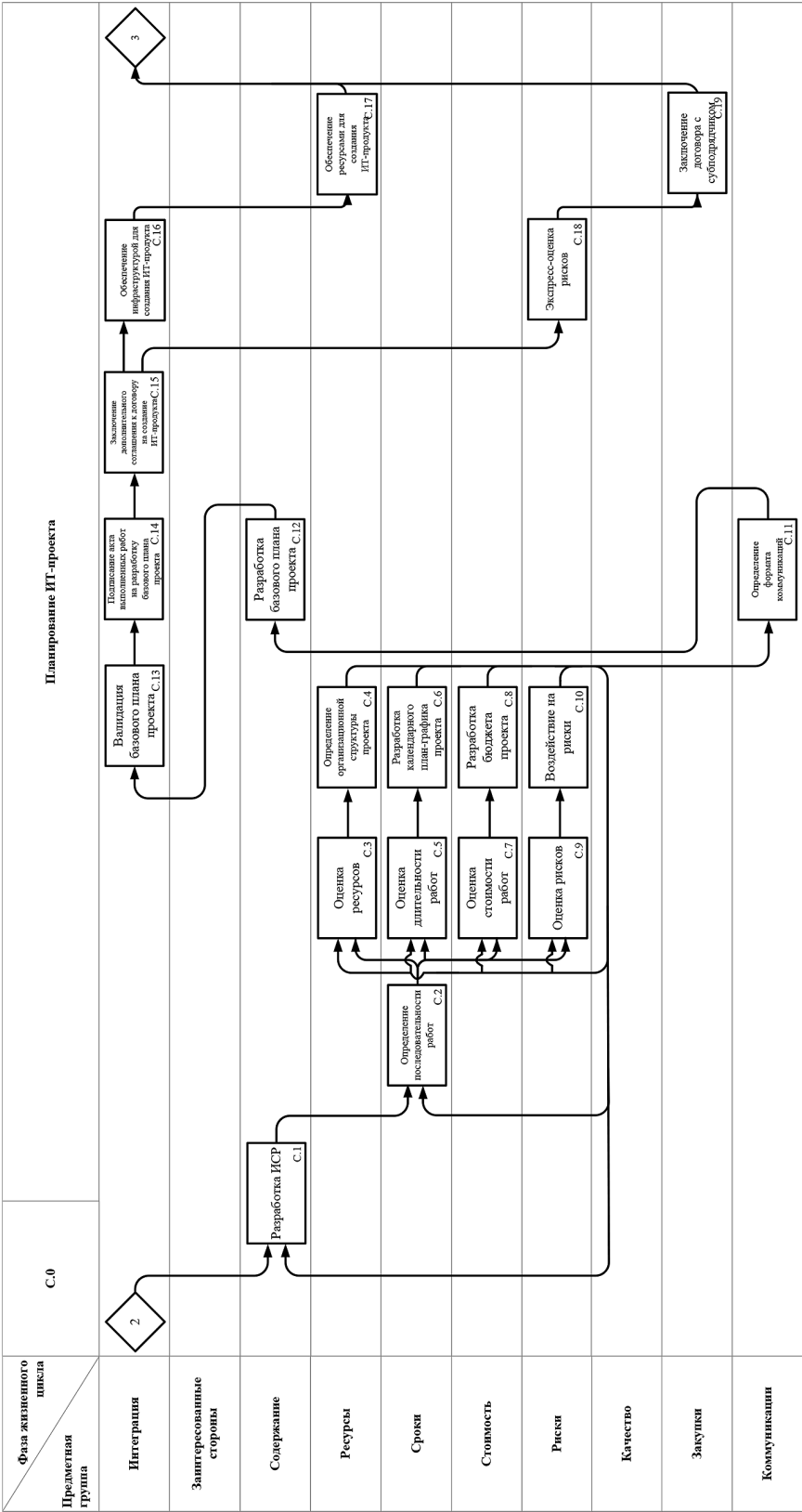


Рис. 3. С. 0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «планирование ИТ-проекта»
Figure 3. C.0 — IT Project Planning Lifecycle Phase Sub-Processes

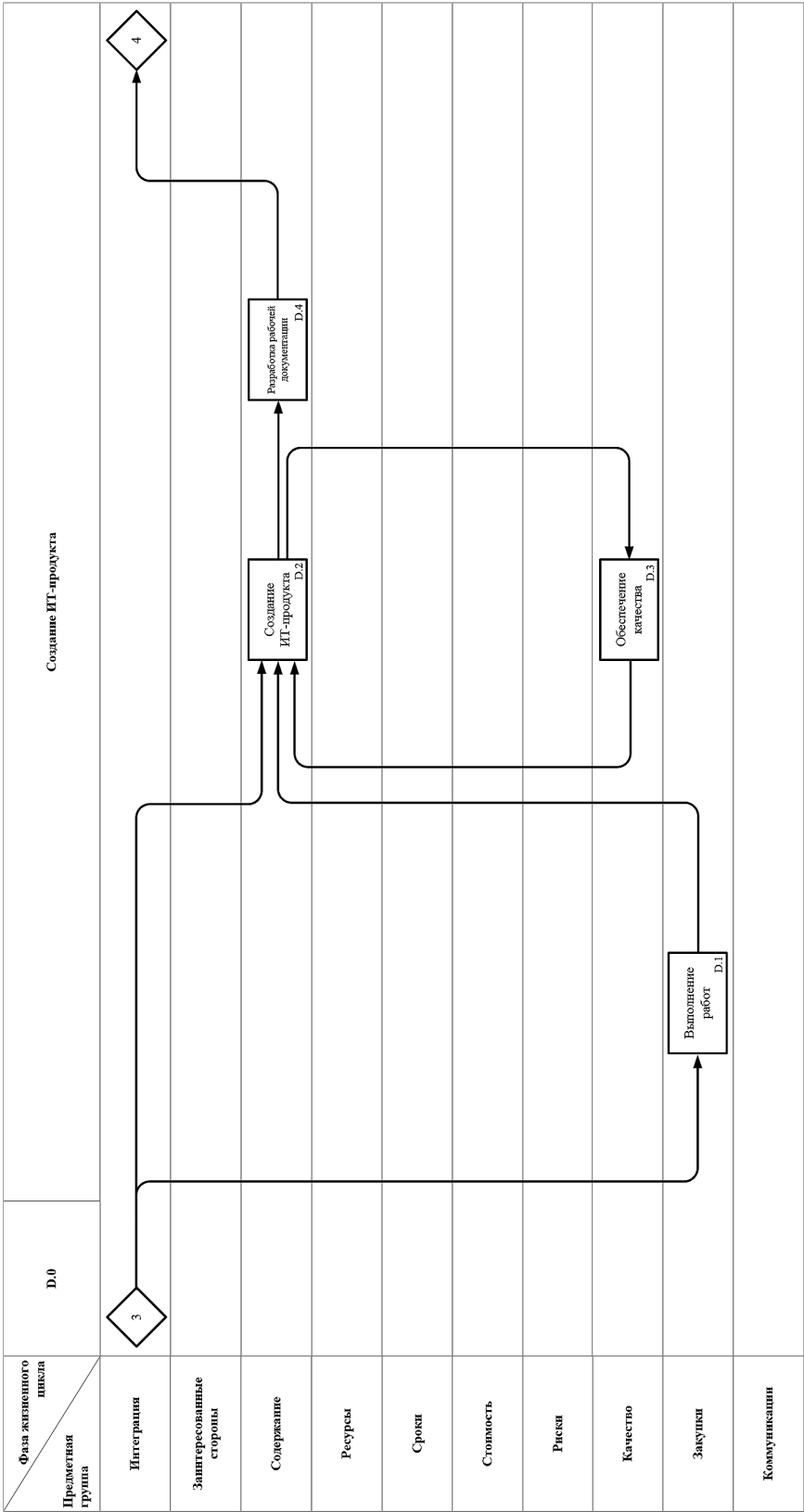


Рис. 3. D.0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «создание ИТ-продукта»
Figure 3. D.0 — Subprocesses of IT Product Creation Lifecycle Phase

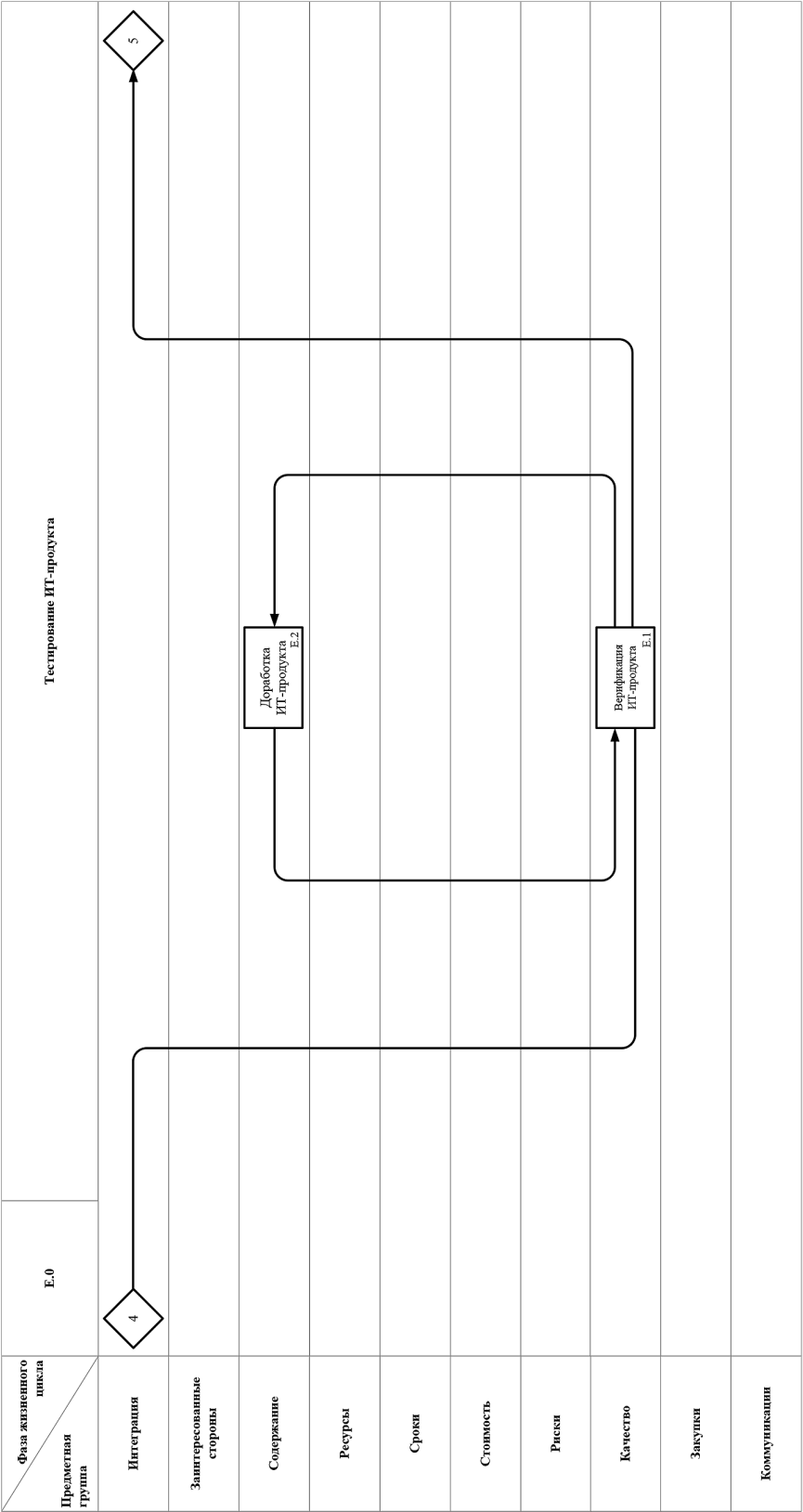


Рис. 3. E.0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «тестирование ИТ-продукта»
Figure 3. E.0 — IT Product Testing Lifecycle Sub-Processes

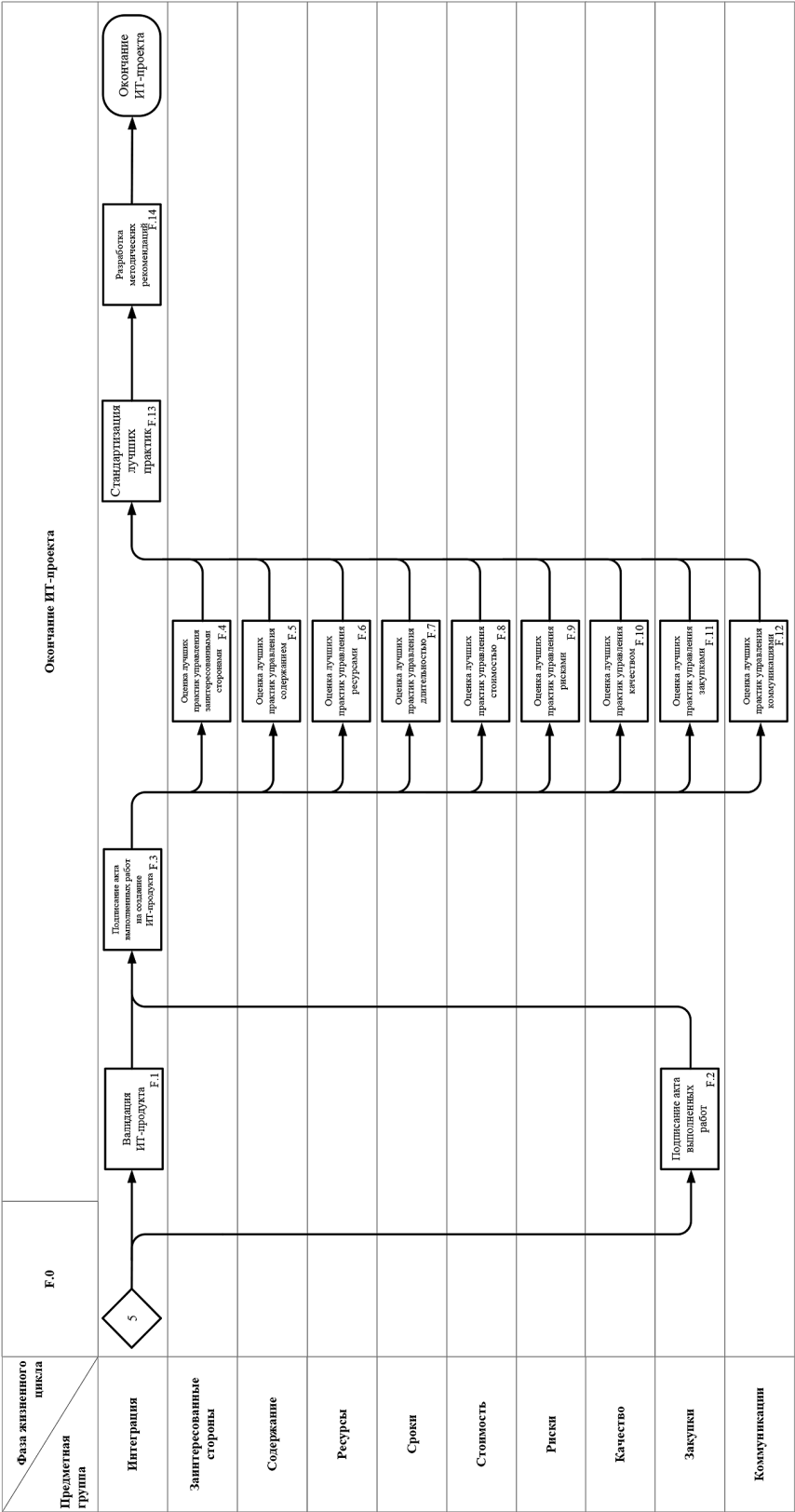


Рис. 3. F.0 — Подпроцессы фазы жизненного цикла «окончание ИТ-проекта»
Figure 3. F.0 — Sub-Processes of the End of IT Project Life Cycle Phase

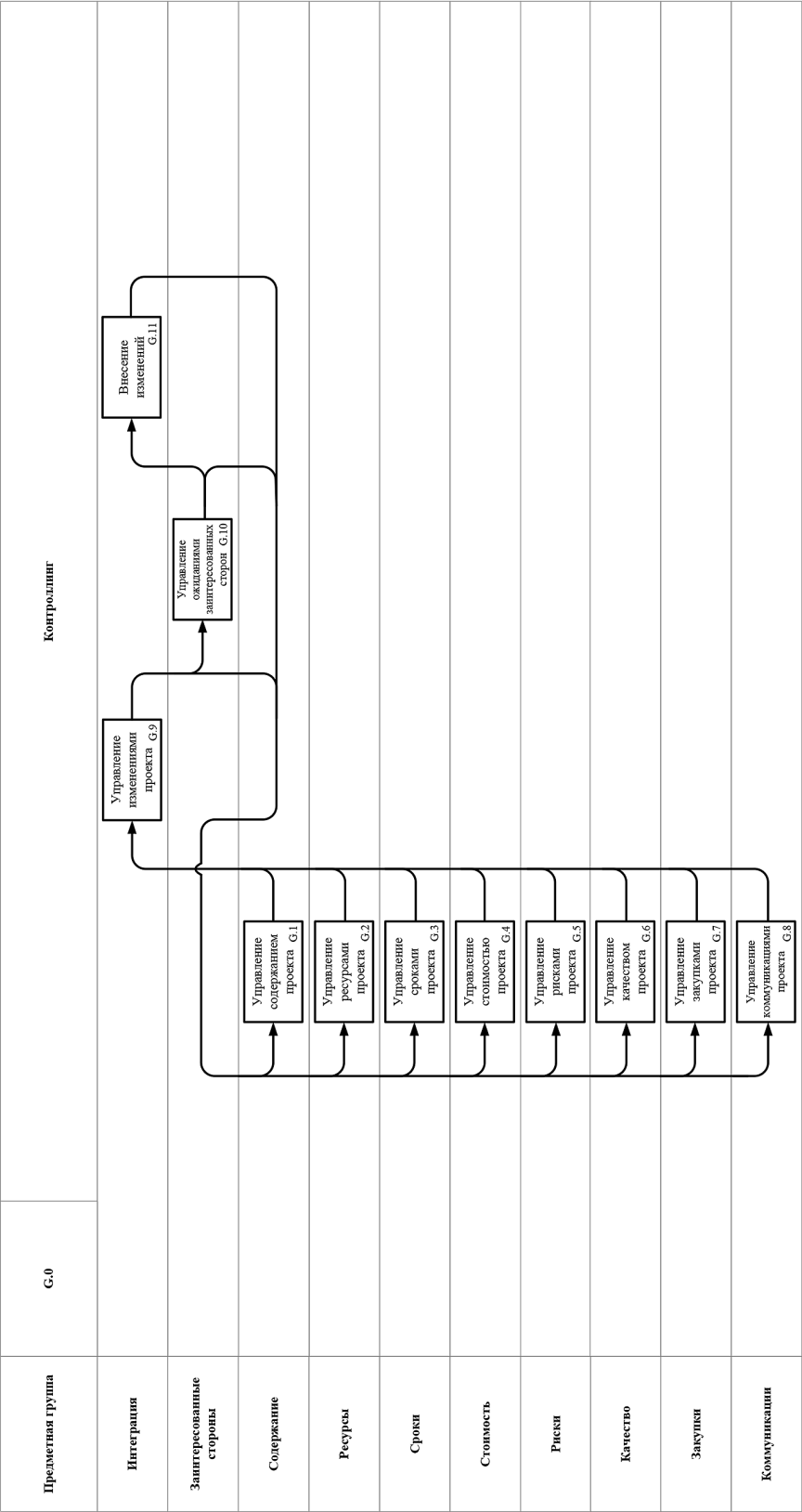


Рис. 3. G.0 — Подпроцессы контроллинга ИТ-проекта

Figure 3. G.0 — IT Project Controlling Sub-Processes

Заключение

На основании проведенного анализа основополагающих национальных стандартов, декларирующих создание ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов, была разработана процессная модель создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов, где подготовка технического задания, базового плана проекта и ИТ-продукта ведется в рамках отдельных процессов и оформляется отдельными дополнительными соглашениями к контракту. Процессы модели коррелируют с фазами усовершенствованной модели жизненного цикла ИТ-проекта, что позволяет определить ключевые результаты процессов. Выявление ключевых результатов процессов позволяет оценить трудовые, материальные и финансовые ресурсы, которые необходимы для их создания, определить метрики качества, идентифицировать возможные риски и заблаговременно реализовать предупреждающие меры воздействия на них.

Процессная модель универсальна, поэтому подходит для Waterfall и Agile [29, 30]. Универсальность возможна за счет выделения процесса создания ИТ-продукта в отдельную фазу жизненного цикла ИТ-проекта «создание ИТ-продукта», где решение о способе создания ИТ-продукта ИТ-субъект определяет самостоятельно.

Модель соответствует требованиям, закрепленным в основополагающих национальных стандартах (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, серия стандартов ИСО/МЭК 15504, ГОСТ Р ИСО 21500 и семейство стандартов «Проектный менеджмент»), дополняя их в части распределения процессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов на следующие группы: процессы, реализуемые во время фаз жизненного цикла ИТ-проекта; процессы, распределенные по предметным группам и процессы контроллинга ИТ-проекта.

Основным преимуществом разработанной процессной модели создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов перед другими моделями является возможность превентивного воздействия на риски, связанные с получением материального и (или) репутационного урона из-за досрочного прекращения работ либо отклонения от существенных условий контракта.

Кроме того была разработана модель подпроцессов создания ИТ-продуктов в рамках выполнения ИТ-проектов, включающая в себя замкнутую последовательность 62 подпроцессов, распределенных по фазам жизненного цикла ИТ-проекта и предметным группам, где каждый подпроцесс направлен на получение конкретного измеримого результата. Выявленные результаты подпроцессов позволяют оценить трудовые, материальные и финансовые ресурсы, определить метрики качества, идентифицировать возможные риски и заблаговременно реализовать превентивные меры воздействия на них.

Благодаря выявлению 62 подпроцессов удалось не только идентифицировать их результаты, потребляемые трудовые, материальные и финансовые ресурсы, метрики, риски, превентивные меры воздействия, но и определить обязательные разделы для ключевых проектных документов. Например, было установлено, что базовый план проекта должен включать в себя следующие разделы: иерархическая структура работ (ИСР), календарный план-график, диаграмма сети проекта, бюджет проекта, перечень ресурсов, организационная структура проекта, реестр рисков, меры воздействия на риски и реестр заинтересованных сторон. Некачественное, частичное выполнение либо невыполнение этого условия создает угрозу получения недостоверных значений в базовом плане проекта и искажает существенные условия контракта.

Список источников [References]

1. Николаенко В. С. Негативные и позитивные риски в ИТ-проектах // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). 2018. № 3. С. 91–124 [Nikolaenko V.S. Negative and positive risks in IT-projects // Moscow University Bulletin. Series 21. Public Administration. 2018;(3):91–124. (In Russ.)]
2. Nikolaenko, Valentin, and Anatoly Sidorov. 2023. Analysis of 105 IT project Risks. Journal of Risk and Financial Management 16: 33. <https://doi.org/10.3390/jrfm16010033>
3. Filippov A., Romanov A., Skalkin A., Stroeva J., Yarushkina N. Approach to formalizing software projects for solving design automation and project management tasks // Software. 2023;2(1):133–162. <https://doi.org/10.3390/software2010006>
4. Вишняков О. Преимущество повторяемости: практическое руководство по бизнес-процессам: процессы и их

- описание / О. Вишняков. СПб. – М. – Минск: Питер, 2022. 302 с. ISBN 978-5-4461-1991-2 [Vishnyakov O. The advantage of repeatability: a practical guide to business processes: processes and their description / O. Vishnyakov. St. Petersburg Moscow Minsk: Peter, 2022. 302 c. ISBN 978-5-4461-1991-2. (In Russ.)]
5. Шестопал Ю. Т., Дорофеев Н. Ю., Шестопал Н. Ю., Андреева Э. А. Управление качеством: учебное пособие, М.: ИНФРА-М. 2019. 331 с. [Shestopal Yu. T., Dorofeev N. Yu., Shestopal N. Yu., Andreeva E. A. Quality management: training manual, M.: INFRA-M. 2019. 331 p. (In Russ.)]
 6. Kuhail M. A., Lauesen S. User Story Quality in Practice: A Case Study // *Software*. 2022;1(3):223-243. <https://doi.org/10.3390/software1030010>
 7. Mazur K., Saleh M., Hornung M. Integrating Life Cycle Assessment in Conceptual Aircraft Design: A Comparative Tool Analysis // *Aerospace*. 2024;11(1):101. <https://doi.org/10.3390/aerospace11010101>
 8. Truong B. Q., Nguyen-Duc A., Van N. T. C. A Quantitative review of the research on business process management in digital transformation: a bibliometric approach // *Software*. 2023;2(3):377-399. <https://doi.org/10.3390/software2030018>
 9. Zhao Z., Zhang L., Lian X., Gao X., Lv H., Shi L. Req Gen: Keywords-driven software requirements generation // *Mathematics*. 2023;11(2):332. <https://doi.org/10.3390/math11020332>
 10. Kiemel S., Rietdorf C., Schutzbach M., Mieke R. How to Simplify Life Cycle Assessment for Industrial Applications — A Comprehensive Review // *Sustainability*. 2022;14(23): 15704. <https://doi.org/10.3390/su142315704>
 11. Gładysz B., Kuchta D. Sustainable metrics in project financial risk management // *Sustainability*. 2022;14 (21):14247. <https://doi.org/10.3390/su142114247>
 12. O'Neill D. The way forward: A strategy for harmonizing agile and CMMI // *CrossTalk*. 2016;29(4):4–9
 13. Alasmari E., Martinez-Vazquez P., Baniotopoulos C. A Systematic literature review of the adoption of building information modelling (bim) on life cycle cost (LCC) // *Buildings*. 2022;12(11):1829. <https://doi.org/10.3390/buildings12111829>
 14. Gonzalez-Granadillo G., Menesidou S. A., Papamartzivanos D., Romeu R., Navarro-Llobet D., Okoh C., Nifakos S., Xenakis C., Panaousis E. Automated Cyber and Privacy Risk Management Toolkit // *Sensors*. 2021;21(16):5493. <https://doi.org/10.3390/s21165493>
 15. Дульзон А. А. Управление проектами: учебно-методическое пособие для вузов / А. А. Дульзон; М-во образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2013. 111 с.; ISBN 978-5-4387-0203-0 [Dulzon A. A. Project management: educational and methodological manual for universities / A. A. Dulzon; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, National Research Tomsk Polytechnic University.— Tomsk: Publishing House of Tomsk Polytechnic University, 2013. 111 p., ISBN 978-5-4387-0203-0 (In Russ.)]
 16. Barahmand Z., Eikeland M. S. Life cycle assessment under uncertainty: a scoping review // *World*. 2022;3(3):692–717. <https://doi.org/10.3390/world3030039>
 17. Balaji S., Sundararajan Murugaiyan M. Waterfall Vs V-Model Vs Agile: a comparative on SDLC // *International Journal of Information Technology and Business Management*. 2012; 2(1):26–30.
 18. Biabie S. E., Garcia N. M., Midekso D., Pombo N. Ethical issues in software requirements engineering // *Software*. 2022;1(1):31–52. <https://doi.org/10.3390/software1010003>
 19. Combéfis S. Automated code assessment for education: review, classification and perspectives on techniques and tools // *Software*. 2022;1(1):3–30. <https://doi.org/10.3390/software1010002>
 20. Agh H., Ramsin R. A Model-driven approach for software process line engineering // *Software*. 2023;2(1):21–70. <https://doi.org/10.3390/software2010003>
 21. Sahu R., Choudhari B. R., Yadav S. Usages of six sigma in library services // *Conference: Library as a Medium of Communication*. 2022. P. 1–4
 22. Kim I., Kim S., Kim H., Shin D. Mission-based cybersecurity test and evaluation of weapon systems in association with risk management framework // *Symmetry*. 2022;14(11):2361. <https://doi.org/10.3390/sym14112361>
 23. Hu K., Zhu J., Ding Y., Bai X., Huang J. Smart contract engineering // *Electronics*. 2020;9(12):2042. <https://doi.org/10.3390/electronics9122042>
 24. Полубелова М. В., Пьянкова К. А. Контроллинг: определение, цели и задачи // *Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики*. 2018. № 21. С. 133–137 [Polubelova M. V., Ryankova K. A. Controlling: definition, goals and tasks // *Accounting, Analysis and Audit: Problems of Theory and Practice*. 2018;(21):133–137. (In Russ.)]
 25. Просвирина Е. В. Контроллинг как система эффективного управления затратами // *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2018. № 11-2. С. 58–60.

- <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2018-10151>
[Prosvirova E. V. Controlling as an effective cost management system // Economy and Business: Theory and Practice. 2018;(11–2):58–60. (In Russ.)
<https://doi.org/10.24411/2411-0450-2018-10151>]
26. Демина И. Д. Формирование концепции контроллинга, как научной и учебной дисциплины // Инновационное развитие экономики. 2017. № 1(37). С. 151–156 [Demina I. D. Formation of the concept of controlling as a scientific and educational discipline // Innovative development of the economy. 2017;(1):151–156. (In Russ.)]
27. Wakimoto M., Morisaki S. A Metric for questions and discussions identifying concerns in software reviews // Software. 2022;1(3):364–380.
<https://doi.org/10.3390/software1030016>
28. Menezes T. A. Review to find elicitation methods for business process automation software // Software. 2023;2(2):177–196.
<https://doi.org/10.3390/software2020008>
29. Huss M., Herber D. R., Borky J. M. Comparing measured agile software development metrics using an agile model-based software engineering approach versus scrum only // Software. 2023;2(3):310–331.
<https://doi.org/10.3390/software2030015>

30. Guerrero-Ulloa G., Rodríguez-Domínguez C., Hornos M. J. Agile methodologies applied to the development of internet of things (IoT)-Based systems: a review // Sensors. 2023;23(2):790. <https://doi.org/10.3390/s23020790>

Сведения об авторе

Николаенко Валентин Сергеевич: кандидат экономических наук, доцент кафедры автоматизации обработки информации Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, доцент Бизнес-школы Томского политехнического университета, доцент кафедры экономики, социологии, политологии и права Сибирского государственного медицинского университета

Количество публикаций: более 60

Область научных интересов: риск-менеджмент, национальная безопасность, экономическая безопасность, информационное право и защита интеллектуальной собственности, гражданское право, управление проектами

ORCID: 0000-0002-1990-4443

SPIN-код: 9301-1835

Контактная информация:

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

valentin.s.nikolaenko@tusur.ru

Статья поступила в редакцию: 16.08.2024

Одобрена после рецензирования: 27.09.2024

Принята к публикации: 01.10.2024

Дата публикации: 28.02.2025

The article was submitted: 16.08.2024

Approved after reviewing: 27.09.2024

Accepted for publication: 01.10.2024

Date of publication: 28.02.2025