



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**В.А. Ошурков**  
**В.Н. Макашова**  
**П.Л. Макашов**  
**Г.Н. Чусавитина**

**ПРОГРАММНЫЕ ПРОЕКТЫ.**  
**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия*

Магнитогорск  
2015

УДК 004.056:338  
ББК 3973.2+У263.12

**Рецензенты:**

Кандидат технических наук,  
руководитель ИТ-проектов,  
ЗАО «КонСОМ СКС»  
**С.А. Демин**

Кандидат физико-математических наук,  
заведующий кафедрой прикладной информатики,  
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
**В.Е. Петеляк**

**Ошурков В.А., Макашова В.Н., Макашов П.Л., Чусавитина Г.Н.**

**Программные проекты. Управление рисками трудовых ресурсов** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Вячеслав Александрович Ошурков, Вера Николаевна Макашова, Павел Леонидович Макашов, Галина Николаевна Чусавитина ; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (1,13 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

В учебно-методическом пособии приведены основные цели и задачи по определению специфики трудовых ресурсов программных проектов, систематизации научных взглядов и методологических подходов к анализу и оценки рисков трудовых ресурсов, разработке методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов и адаптации методики на примере проектной организации. Методы анализа и оценки рисков программных проектов универсальны, тогда применение конкретного метода зависит от специфики ресурсов программных проектов. Это позволяет сформировать основные элементы методики управления рисками трудовых ресурсов программных проектов. Разработанная методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах состоит из последовательных этапов. По первому этапу были проанализированы риски программных проектов. Второй этап «Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов» позволил провести количественный и качественный анализ реестра рисков трудовых ресурсов. На третьем этапе мы разработали правила по снижению рисков трудовых ресурсов. Также разработаны правила по снижению рисков трудовых ресурсов. Было выделено 7 основных правил, применение которых позволит снизить непредвиденные расходы бюджета программных проектов.

Назначение: дисциплины «Управление ИТ проектами», «Технологические основы разработки и управление ИТ-проектами» для направлений подготовки 080500.62, 080500.68, 38.03.05, 38.04.05 «Бизнес–информатика», 230700.62, 230700.68, 09.03.03, 09.04.03.

УДК 004.056:338  
ББК 3973.2+У263.12

© Ошурков В.А., Макашова В.Н., Макашов П.Л., Чусавитина Г.Н., 2015  
© ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г. И. Носова», 2015

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ И РЕШЕНИЙ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТАХ .....	7
1.1. Понятие, виды и роль трудовых ресурсов в программных проектах.....	7
1.2. Исследования рисков трудовых ресурсов в программных проектах .....	13
1.3 Анализ существующих методик анализа и оценки рисков трудовых ресурсов .....	24
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 1.....	35
ПРОВЕРОЧНЫЙ ТЕСТ ПО РАЗДЕЛУ 1.....	36
2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТАХ .....	40
2.1. Анализ факторов, оказывающих влияние на трудовые ресурсы программных проектах .....	40
2.2. Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах..	44
2.3 Адаптация предлагаемой методики на примере организаций, занимающихся программными проектами .....	60
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2.....	67
ПРОВЕРОЧНЫЙ ТЕСТ ПО РАЗДЕЛУ 2.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Результаты опроса экспертов на предмет секвестирования рисков трудовых ресурсов .....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Ранжирование экспертами рисков трудовых ресурсов программных проектов .....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Ключи к тестам.....	84

## ВВЕДЕНИЕ

Все организации, занимающиеся разработкой программных продуктов, сталкиваются с необходимостью оценки рисков трудовых ресурсов, на этапе планирования проекта, для снижения количества опасных событий и достижения поставленных целей. Согласно результатам опроса, проведенного компанией Бейкер-Тилли Русаудит в декабре 2012 года, 85% опрашиваемых российских организаций, занимающиеся разработкой программных продуктов, учитывают ресурсные риски при разработке проекта.

Успех программного проекта зависит от своевременной идентификации рисков трудовых ресурсов. У рисков трудовых ресурсов имеются свои источники и последствия. Они отличаются от проблем и трудностей, так как имеют отношение к будущим, потенциально возможным негативным результатам. Цель анализа рисков трудовых ресурсов заключается в том, чтобы определить ресурсы и назначения, увеличивающие вероятность срыва проекта. Для управления рисками в проектах используются процедуры идентификации рисков, их качественная и количественная оценка. Еще на этапе формирования плана проекта осуществляется прогнозирование ситуаций, чтобы предупредить риски и разработать план реагирования на них.

Разработка программного продукта является сложным и критическим процессом, состоящим из различных этапов: анализ, проектирование, тестирование, ввод в действие и обслуживание. Более 85% опрашиваемых российских организаций, занимающиеся разработкой программных продуктов, учитывают риски трудовых ресурсов при реализации проектов. Несмотря на это, больше половины программных проектов завершаются провалом. Важными этапами в успешном достижении целей программного проекта является: определение работ, их длительности, идентификация состава участников, формирование команды и определение их ролей в проекте. Поскольку хорошо отлаженная команда и выстроенные коммуникации позволяют повысить вероятность завершения программного проекта в заявленные сроки на 40% [69]. Команда является наиболее важным ресурсом программных проектов – 80% времени тратится на обдумывание задачи и поиск решения именно человеческими [69]. В нынешних условиях среднестатистический программный проект завершается с 222% опозданием, 189% перерасходом бюджета и реализует только 61% от предусмотренных функций [16].

Управление программой проектов – эффективно и динамично развивающееся направление. Все компании, ведущие в том или ином виде проекты в рамках своей деятельности, используют методологию управления программами проектов, которая на сегодняшний день наиболее гармонично отвечает целям и задачам таких организаций. Это предоставляет возможность получить конкурентные преимущества, позволяя оптимизировать наиболее стратегически важную часть деятельности организации в управлении. Использование программ проектов позволяет руководителям повысить эффективность, минимизировать затраты, время реализации и улучшить другие показатели проектов.

Благодаря положительному экономическому эффекту, управление программой проектов получает все более широкое распространение в среде профессиональных специалистов и становится основополагающим элементом в реализации самых различных проектов, в том числе и тех проектов, которые направлены на внедрение организационных изменений и развитие систем управления.

Управление программами проектов обеспечивает организациям и предприятиям координацию всех проектов, ведущихся в рамках организации, повышение эффективности коммуникаций по проектам на различных уровнях организационной структуры, документирование и использование опыта и навыков, полученных при выполнении наиболее

успешных проектов, оптимизацию использования человеческих и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла проектов.

Оценка и управление рисками подразумевает действия для достижения целей управления рисками. Для компаний целями управления рисками могут быть повышение рентабельности бизнеса, повышение конкурентоспособности и т. п. В нашем случае – это выполнение ИТ-проекта качественно, в установленные сроки, в рамках бюджета с сохранением логических рамок работ. При этом надо понимать, что процесс этот далеко не линейный. Практически все его этапы связаны между собой, и по завершении почти любого из них может выявиться необходимость возврата к предыдущему. Преимущества умелого управления рисками заключается в том, что оно позволяет идти на риск, при условии, что предусмотрены возможные действия на случай неудачи, если цель не будет достигнута.

В научной литературе существует достаточно большое количество работ (как зарубежных, так и российских авторов), в которых рассматриваются различные аспекты анализа, оценки и управления рисками программных проектов. Основные подходы к решению вопроса оценки и управления рисками рассматривались еще в начале 30-х годов XX века. Так уже в 1921г. в работе Найта Ф.Х. содержался качественный анализ рисков. В 60-е годы XX века У. Шарп сформулировал основные понятия риска, его виды, способы его хеджирования (страхования). Первой задачей в цепи сложных проблем идентификации, оценки, анализа и управления рисками стоит проблема его общего систематизирования. Классификация рисков была предметом изучения многих ученых: от Дж. М. Кейнса до наших современников в лице А.Д. Шеремета, Р.С. Сайфулина и других. Сложность классификации состояла с одной стороны в многообразии рисков, а с другой стороны в их взаимосвязи со многими понятиями. Разработкой ряда проблем оценки и управления рисками программных проектов в разное время занимались Балабанов И.Т. (Риск-менеджмент, 1996 год), Тронель Л (Анализ рисков и критические точки управления, 1998 года), ЛТ. Сэвидж (Анализ полезности при выборе среди альтернатив, предполагающих риск, 1993 год) [74], М. Бромвич, М. Гордон, Р.Льюис, А. Смит, П. Фишер, В. Хофман, В. Хорн, М. Рубинштейн и др.

Программная тематика и вопросы анализа, оценки и управления рисками программных проектов стали активно разрабатываться относительно недавно. Актуальность исследования вопросов рисков программных проектов в современной науке возрастает по мере усиления роли интенсивных факторов оказывающих на них влияние, как внешних так и внутренних. Вместе с тем, актуальность данной проблемы привлекла внимание значительного числа ученых. Среди них можно выделить Барри У. Бозма (Инженерное проектирование программного обеспечения, 2000 год), Тома Демарко (Вальсируя с медведями, 2005 года), Тимоти Листера (Человеческий фактор. Успешные проекты и команды, 2009), М. Кирнэна, А.А. Трифиловой, П.Н. Илышевой и А.М. Илышева, С.Г. Полякова, В.П. Баранчеева, В.Н. Гунина и других российских и зарубежных ученых и исследователей.

Анализ рисков - процедуры выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные события и повлияют на достижение целей проекта. Риск может иметь как негативное, так и положительное влияние на программный проект (например, отрицательный риск – уход одного или нескольких членов команды; положительный – появление на проекте признанного эксперта, если он успеет освободиться от текущих дел и не будет перехвачен другими командами). Соответственно, планируя риски, необходимо стремиться избежать негативных влияний и гарантировать наступление позитивных. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий.

Работы вышеназванных ученых внесли значительный вклад в развитие теории рисков, но наряду с этим вопросы учета рисков трудовых ресурсов в программных проектах исследованы недостаточно, в большинстве своем носят общий характер. Изложенные в работах методы являются статическими; в недостаточной степени учитывают специфику

реализации программных проектов; риски трудовых ресурсов программных проектов. Существующие подходы к анализу и оценке рисками предполагают, что выбор того или иного мероприятия и оценка его эффективности базируются исключительно на интуиции лица, принимающего решение. При этом методы принятия оптимальных решений, в основе которых лежит количественная и качественная оценка риска, практически отсутствуют. Это предопределяет необходимость дальнейшего расширения научных исследований в этой области.

Объект– риски трудовых ресурсов в программных проектах.

Предмет– методы оценки и анализа рисков трудовых ресурсов программных проектов.

Цель работы – предоставление развёрнутой информации по анализу и оценке рисков трудовых ресурсов программных проектов.

Сформулированная цель и гипотеза определяют задачи учебно-методического пособия:

1. Проанализировать трудовые ресурсы программных проектов и риски, связанные с ними.
2. Проанализировать существующие методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов.
3. Проанализировать факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы в программных проектах.
4. Разработать методику анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах.
5. Адаптировать предлагаемую методику под проектные организации.

Методы исследования: интервьюирование, анкетирование, обобщение, аналогий, Монте-Карло, ранжирование.

Научная значимость: выявлены особенности трудовых ресурсов программных проектов; разработана методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах.

Практическая значимость: разработан базовый элемент методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах – реестр рисков трудовых ресурсов; разработана методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах; обоснована эффективность применения методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах.

Материалы могут использоваться специалистами при формировании программных и инновационных проектов, а также при модернизации действующих учебных программ высших школ.

Назначение: дисциплины «Управление ИТ проектами», «Технологические основы разработки и управление ИТ-проектами» для направлений подготовки 080500.62, 080500.68, 38.03.05, 38.04.05 «Бизнес–информатика», 230700.62, 230700.68, 09.03.03, 09.04.03.

# 1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ И РЕШЕНИЙ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТАХ

## 1.1. Понятие, виды и роль трудовых ресурсов в программных проектах

Руководство коллективом разработчиков – постоянная задача менеджера. Очень часто она выходит за пределы проекта, поскольку опытный менеджер, когда берется за проект, всегда имеет в виду команду, с которой ему будет комфортно работать, которая справится с заданием вполне гарантированно. Подобные команды не складываются сразу, а формируются в процессе выполнения проектов. В конечном счете, за руководство стоит браться только тогда, когда есть шанс в процессе выполнения работ получить такую команду.

Для достижения целей проекта менеджер создает команду проекта. Успех всего проекта во многом зависит от эффективности функционирования данных ресурсов команды. Команда проекта – временная организационная структура, объединяющая отдельных специалистов, группы и/или организации, привлеченные к выполнению работ проекта и ответственные перед руководителем проекта за их выполнение [71].

Разработка программного продукта является сложным и критическим процессом, состоящий из различных этапов: анализ, проектирование, детальное проектирование, внедрение и обслуживание.

В то же время кадровая потребность любого проекта не является постоянной. В самом начале, когда решение о проекте еще не принято, круг лиц, которые имеют дело с будущей разработкой, ограничен предполагаемым менеджером и теми, кто выполняет роли заказчика и планировщика. За этот период, к моменту, когда решение о начале проекта будет принято и предоставление нужных ресурсов будет запланировано, необходимо позаботиться о стартовом кадровом обеспечении проекта, а также выяснить априорное распределение кадровых ресурсов проекта, которое включает ориентировочный план требуемого кадрового состава, развернутый по времени. Это, разумеется, не более чем менеджерская гипотеза, но чем точнее она соответствует ожиданиям заказчика и планировщика, чем более реалистичной она покажется им, тем больше шансов на успешную организацию работ. В ходе априорного распределения ресурсов менеджер определяет кандидатуры на ключевые роли коллектива разработчиков. Само понятие ключевой роли указывает на то, что от сотрудников, которым такие роли назначены, в наибольшей степени зависит успех проекта. Какие роли в проекте являются ключевыми, во многом зависит от специфики разработки. В соответствии с рисунком 1 имеются пять групп ролей трудовых ресурсов в программных проектах.

Группа «Анализ» включает в себя следующие должности:

Бизнес-аналитик. Бизнес-аналитик – специалист, задачей которого является детальное изучение структуры компании, выявление проблем и поиск путей их успешного разрешения. Например, функции бизнес-аналитика могут включать финансовый анализ деятельности организации, автоматизацию хозяйственной деятельности или разработку новой, более эффективной бизнес-модели, которая включает в себя оптимизацию процессов и работы персонала, снижение издержек, увеличение прибыли и т.п.

В должностные обязанности бизнес-аналитика входит:

- сбор, формализация и согласование требований с заказчиками;
- сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов;
- анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов;
- разработка документации;
- подготовка сравнительного анализа деятельности компании;

– подготовка презентаций для руководства и заказчиков.

Бизнес-архитектор. Разбивает проектируемую систему на модули, продумывает схему классов, связи между модулями.

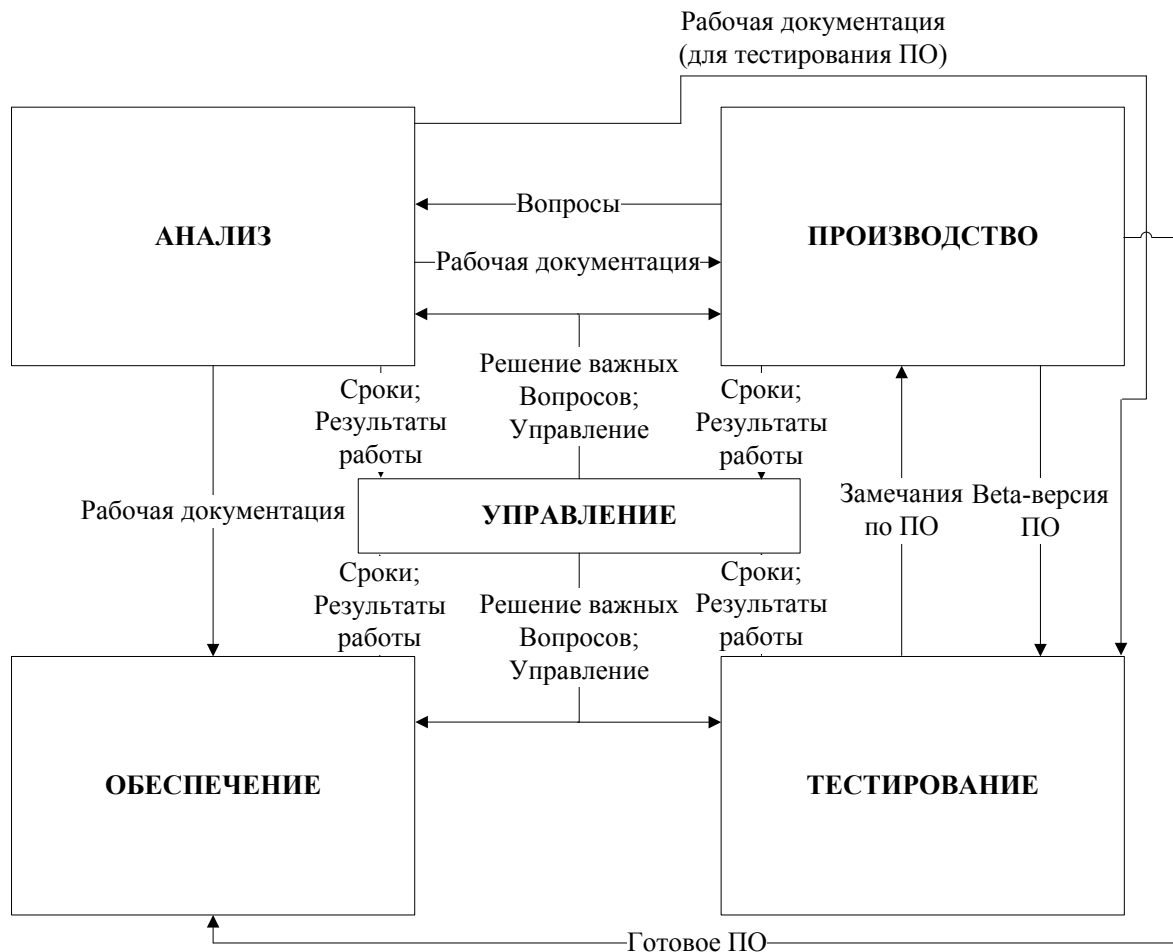


Рис. 1. Группы ролей в программных проектах

В должностные обязанности бизнес-архитектора входит:

- построение целевой модели деятельности (бизнес-процессов);
- разработка систем правил (регламентов) выполнения деятельности;
- определение и декомпозиция (при необходимости) процессов, подпроцессов и функций, подлежащих автоматизации.

Системный аналитик. Системный аналитик занимается анализом данных и принятием решений о том, как будет работать система, какие методы будут использоваться (ключевое отличие работы зависит от сектора услуг: b-2-c, b-2-b и b-2-g), а так же написанием основных технических документов. Важная часть работы - функциональный анализ, в результате которого выделяется перечень функций, которые должна выполнять система (например, на основе IDEF0), а так же определение требований к системе.

Менеджер продукта (функциональный заказчик). Менеджер продукта обеспечивает взаимодействие с руководством заказчика, несет ответственность за то, что цели и задачи проекта, а также требования и ожидания пользователей однозначно понимаются всеми ролями и что функциональные спецификации проекта отвечают требованиям пользователей и приоритетам бизнеса. Чтобы справиться со своей ролью этот человек должен быть знаком

с современными информационными технологиями, хорошо ориентироваться в бизнесе и иметь хорошие организаторские способности.

Группа «Производство» включает в себя следующие должности:

Проектировщик. Проектирование компонентов и подсистем в соответствии с общей архитектурой, разработка архитектурно значимых модулей.

Проектировщик базы данных. Создает схемы базы данных и определяет необходимые ограничения целостности.

Проектировщик интерфейса пользователя. Занимается проектированием интерфейса с точки зрения эргономики с ориентацией на целевую аудиторию. Продукт проектировщика – это построение макетов создаваемой системы с учетом удобства ее использования (представление функций ТЗ в вид панели инструментов, кнопок, полей, таблиц), а так же спецификации – документ, дающий комментарии ко всем экранам в целом и к каждому элемент в частности, с полной картой переходов.

Разработчик. Занимается проектированием, реализацией и отладкой отдельных модулей системы.

Группа «Управление» включает в себя следующие должности:

Руководитель проекта. Руководитель проекта – лицо, которое несет ответственность за проект. Отвечает за достижение целей проекта при заданных ограничениях (по срокам, бюджету и содержанию), осуществляет операционное управление проектом и выделенными ресурсами.

К ключевым функциям руководителя проекта относят [62]:

– решение проблем, возникающих в проекте. как тех, которые исходят от команды проекта, так и тех, которые могут возникнуть при управлении заинтересованными сторонами проекта;

– определение ролей и обязанностей в проекте для всех членов команды проекта;

– разработка, утверждение и своевременное обновление плана проекта;

– мониторинг хода исполнения проекта, прогнозирование отклонений и принятие своевременных мер по их устранению;

– координация коммуникаций между всеми участниками проекта и его заинтересованными сторонами;

– контроль изменений в проекте;

– проведение анализа эффективности этапов проекта и проведение послепроектного анализа.

Куратор проекта. Куратор принимает решение по стратегическим вопросам проекта, осуществляет утверждение основных изменений в объеме работ, сроках, этапах, в бюджете проекта, находящихся вне компетенции руководителя проекта [27].

Руководитель группы тестирования. Руководитель группы тестирования является лицом, ответственным за качественное и своевременное исполнение комплексов задач в проектах тестирования информационно-программных систем, основанных на применении современных технологий [61]. Руководитель группы, осуществляет руководство небольшими проектами или проектными командами в составе больших проектов. Наибольший акцент в его деятельности ставится, прежде всего, на решение технических задач, нежели собственно управленческих. Непосредственно подготавливает и принимает проектные решения, участвует в их реализации. Руководит частью проектной команды, отвечающей за специфический перечень задач, в которую входят специалисты различного профиля (специалисты по функциональному тестированию, нагрузочному тестированию и т.д.)

Ответственный за управление изменениями. Отвечает за управление изменениями, конфигурациями, за сборку и поставку программного продукта.

Группа «Тестирование» включает в себя следующие должности:

Проектировщик тестов. Исполнитель этой роли определяет общую стратегию тестирования и контролирует успешность ее реализации. Сюда входит выявление методов, инструментов и указаний, подходящих для выполнения выбранных тестов и для обеспечения успешной работы коллектива испытателей [54].

Разработчик автоматизированных тестов. Занимается разработкой автоматизированных тестов, т.е. тестирование программного продукта в автоматическом режиме по заданным параметрам пользователя.

Тестирующий. По сути, эти специалисты занимаются проверкой программного продукта на предмет соответствия его необходимым требованиям. Делают они это путем моделирования различных ситуаций, в которых выясняется, насколько хорошо работают отдельные функции программы [66]. Тестирующий программного продукта – это специалист, который занимается тестированием программного обеспечения, контролирует его качество и соответствие поставленным целям.

Группа «Обеспечение» включает в себя следующие должности:

Специалист по выпуску проектной документации. Это специалист, занимающийся документированием в рамках решения технических задач, в частности разработки программного обеспечения. Основная задача технического писателя – написание документа, который бы удовлетворял определенным требованиям. Требования могут определяться как нормативными актами, существующими в отрасли применения продукта, так и различными целями, которые организация-разработчик ставит перед собой.

Дизайнер графического интерфейса. Создатели графического интерфейса – это в большинстве своем люди с высокими аналитическими способностями. Они прекрасно строят алгоритмы, устанавливают причинно-следственные связи. Руководствуясь развитой логикой, безошибочно просчитывают действия других людей. Задача дизайнера графического интерфейса – обеспечить удобство навигации на сайте. Дизайнер интерфейса решает, как будет осуществляться переход из раздела сайта на главную страницу («по стрелочке», по ссылке или «по картинке»), когда курсор из «палочки» будет превращаться в руку, и еще массу подобных вопросов.

Участник рецензирования. Ответственное лицо за представление программного продукта.

Руководитель группы внедрения. Производит внедрение программного продукта.

В зависимости от масштаба проекта одну роль могут исполнять несколько человек. Например, разработчики, тестирующие, специалисты по выпуску проектной документации. Некоторые роли всегда должен исполнять только один человек. Например, Руководитель проекта, Системный архитектор. Один человек может исполнять несколько ролей. Возможны следующие совмещения ролей:

- руководитель проекта + системный аналитик (+ системный архитектор);
- системный архитектор + разработчик;
- системный аналитик + проектировщик тестов (+ технический писатель);
- системный аналитик + проектировщик интерфейса пользователя;
- ответственный за управление конфигурациями + ответственный за сборку и поставку (+ разработчик).

Крайне нежелательно совмещать следующие роли:

- разработчик + руководитель проекта;

- разработчик + системный аналитик;
- разработчик + проектировщик интерфейсов пользователя;
- разработчик + тестировщик.

Важнейшим показателем эффективного формирования и использования трудовых ресурсов является соответствие между человеческим потенциалом индивидуумов (физическими и интеллектуальными качествами) и их рабочими местами.

В результате анализа элементов, оказывающие влияние на качественную разработку программного продукта, было выявлено, что команда программного продукта является важным звеном (рис. 1а).



Рис. 1а. Элементы, оказывающие влияние на качественную разработку программного продукта

Для обеспечения эффективности управления трудовыми ресурсами при разработке программного продукта следует применяться такие методы как:

- профессиональная ориентация;
- планирование профессионального пути;
- методы социально-трудовой адаптации;
- мониторинг в социально-трудовой сфере.

Результатом эффективного управления трудовыми ресурсами является конкурентоспособная рабочая сила. Под конкурентоспособностью индивидуума на рынке труда подразумевается:

- ориентация в выборе профессии на потребности экономического развития;
- профессиональная мобильность (способность овладевать системами требуемых знаний и навыков);
- физическая мобильность (способность сменить место жительства с целью трудоустройства);
- готовность к повышению квалификации или переквалификации.

В процессе изучения трудовых ресурсов программных проектов было рассмотрено понятие трудовых ресурсов при разработке программного продукта, выделены виды, определена команда проекта и их роль в процессе разработки программного продукта.

Определено, что важными этапами в успешном достижении целей проекта является идентификация состава участников проекта, определение роли всех участников проекта, порядок взаимодействия участников проекта, формирование команды управления проектом, формирование команды проекта, построение достаточной для управления организационной структуры. Все это является важным, т.к. хорошо отлаженная команда проекта и выстроенные коммуникации позволят повысить вероятность завершения проекта до 40% [69].

**Вопросы по разделу «Понятие, виды и роль трудовых ресурсов в программных проектах»**

1. Дайте определение понятию «команда программного проекта».
2. Приведите группы команды программного проекта.
3. Раскройте основные функции членов групп команды программного проекта.
4. В программных проектах возможны совмещения ролей, приведите пример.
5. Приведите должностные обязанности бизнес-аналитика.
6. Каким образом команда программного проекта оказывает влияние на проект.
7. Постройте иерархию групп команды программного проекта.

## 1.2. Исследования рисков трудовых ресурсов в программных проектах

В предыдущем подразделе мы определили понятие трудовых ресурсов при разработке программного продукта, выделили виды, определили команду проекта и их роль в процессе разработки программного продукта. Трудовые ресурсы подвержены рискам. Риск – это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта [63].

Неблагоприятные риски необходимо минимизировать, путем их оценки и анализа. Цель оценки и анализа рисками программного проекта – снижение вероятности возникновения и/или значимости воздействия неблагоприятных для проекта событий.

В научной литературе существует достаточно большое количество работ (как зарубежных, так и российских авторов), в которых рассматриваются различные аспекты анализа, оценки и управления рисками программных проектов. Основные подходы к решению вопроса оценки и управления рисками рассматривались еще в начале 30-х годов XX века. Так уже в 1921г. в работе Найта Ф.Х. содержался качественный анализ рисков. В 60-е годы XX века У. Шарп сформулировал основные понятия риска, его виды, способы его хеджирования (страхования). Первой задачей в цепи сложных проблем идентификации, оценки, анализа и управления рисками стоит проблема его общего систематизирования. Классификация рисков была предметом изучения многих ученых: от Дж. М. Кейнса до наших современников в лице А.Д. Шеремета, Р.С. Сайфулина и других. Сложность классификации состояла с одной стороны в многообразии рисков, а с другой стороны в их взаимосвязи со многими понятиями. Разработкой ряда проблем оценки и управления рисками программных проектов в разное время занимались Балабанов И.Т. (Риск-менеджмент, 1996 год), Тронель Л. (Анализ рисков и критические точки управления, 1998 года), Л.Т. Сэвидж (Анализ полезности при выборе среди альтернатив, предполагающих риск, 1993 год) [74], М. Бромвич, М. Гордон, Р.Льюис, А. Смит, П. Фишер, В. Хофман, В. Хорн, М. Рубинштейн и др.

Программная тематика и вопросы анализа, оценки и управления рисками программных проектов стали активно разрабатываться относительно недавно. Актуальность исследования вопросов рисков программных проектов в современной науке возрастает по мере усиления роли интенсивных факторов оказывающих на них влияние, как внешних так и внутренних. Вместе с тем, актуальность данной проблемы привлекла внимание значительного числа ученых. Среди них можно выделить Барри У. Бозма (Инженерное проектирование программного обеспечения, 2000 год), Тома Демарко (Вальсируя с медведями, 2005 года), Тимоти Листера (Человеческий фактор. Успешные проекты и команды, 2009), М. Кирнэна, А.А. Трифиловой, П.Н. Ильшевой и А.М. Ильшева, С.Г. Полякова, В.П. Баранчеева, В.Н. Гунина и других российских и зарубежных ученых и исследователей.

Анализ рисков - процедуры выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные события и повлияют на достижение целей проекта. Риск может иметь как негативное, так и положительное влияние на программный проект (например, отрицательный риск – уход одного или нескольких членов команды; положительный – появление на проекте признанного эксперта, если он успеет освободиться от текущих дел и не будет перехвачен другими командами). Соответственно, планируя риски, необходимо стремиться избежать негативных влияний и гарантировать наступление позитивных. Анализ рисков включает оценку рисков и методы снижения рисков или уменьшения связанных с ним неблагоприятных последствий.

Оценка рисков - это определение количественным или качественным способом величины (степени) рисков.

Американский эксперт Б. Берлимер предложил при анализе использовать некоторые допущения:

–Потери от риска независимы друг от друга.

–Потеря по одному направлению деятельности не обязательно увеличивает вероятность потери по другому (за исключением форс-мажорных обстоятельств).

–Максимально возможный ущерб не должен превышать финансовых возможностей участника.

Анализ рисков можно подразделить на два взаимно дополняющих друг друга вида: качественный и количественный. Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков. Количественный анализ рисков должен дать возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска предприятия в целом.

Приведем более подробные определения анализу и оценки рисков.

Анализ риска – начальный этап, имеющий целью получение необходимой информации о структуре, свойствах объекта и имеющихся рисках. Собранный информации должно быть достаточно для того, чтобы принимать адекватные решения на последующих стадиях. Анализ состоит из выявления рисков и их оценки. При выявлении рисков (качественная составляющая) определяются все риски, присущие исследуемой системе.

Оценка рисков – это количественное описание выявленных рисков, в ходе которого определяются такие их характеристики, как вероятность и размер возможного ущерба. В это время формируется набор сценариев развития неблагоприятных ситуаций и для различных рисков могут быть построены функции распределения вероятности ущерба в зависимости от его размера.

Выявление и оценка тесно связаны между собой, и не всегда представляется возможным разделить их на самостоятельные части общего процесса. Более того, анализ идет в двух противоположных направлениях – от оценки к выявлению и наоборот. В первом случае уже имеются (зафиксированы) убытки и необходимо выявить причины. Во втором случае на основе анализа системы выявляются риски и возможные последствия.

Затем наступает этап выбора метода воздействия на риски с целью минимизировать возможный ущерб в будущем. Как правило, каждый вид риска допускает два-три традиционных способа его уменьшения. Поэтому возникает проблема оценки сравнительной эффективности методов воздействия на риск для выбора наилучшего из них. Сравнение может происходить на основе различных критериев, в том числе экономических.

После выбора оптимальных способов воздействия на конкретные риски появляется возможность сформировать общую стратегию управления всем комплексом рисков предприятия. Это этап принятия решений, когда определяются требуемые финансовые и трудовые ресурсы, происходит постановка и распределение задач среди менеджеров, осуществляется анализ рынка соответствующих услуг, проводятся консультации со специалистами.

Рассмотрим основные стандарты, исследования и методы в области анализа и оценки рисков, применимых к программным проектам.

Стандарт управления проектами «РМВОК».

Стандарт «РМВОК» рекомендует управлять ресурсными рисками в 4 этапа [63]:

1. Идентификация. Выявить риски, которые могут помешать целям проекта.
2. Количественный и качественный анализ. Определить, какие из выявленных рисков наиболее опасны.
3. Планирование. Спланировать наиболее опасные риски.
4. Мониторинг и контроль. Поддерживать план проекта и список рисков в актуальном состоянии.

Идентификация рисков – процесс определения того, какие риски могут повлиять на проект, и документирование их характеристик [63].

В начале проекта, необходимо идентифицировать 50–100 рисков, и определить наиболее важные.

Входные и выходные данные этапа представлены в соответствии с рисунком 2.

Очевидно, что бороться со всеми рисками сразу дорого и малоэффективно. Цель последующих двух этапов – выявить наиболее важные из них. Для каждого риска оценивается его вероятность и последствия по десятибалльной шкале. Перемножив их, получается важность.

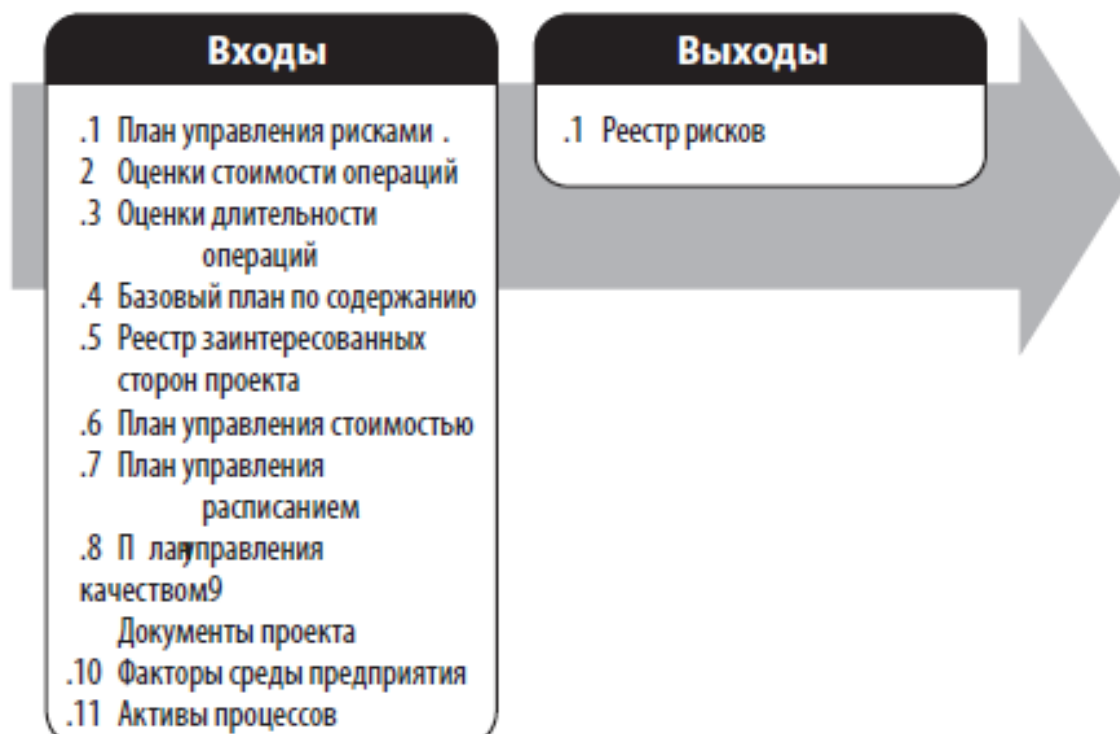


Рис. 2. Входные и выходные данные этапа «Идентификация рисков»

Качественный анализ рисков – процесс расстановки приоритетов рисков для их дальнейшего анализа или действий, путем оценки и сопоставления их последствий и вероятностей возникновения [63].

Входные и выходные данные этапа представлены в соответствии с рисунком 3.

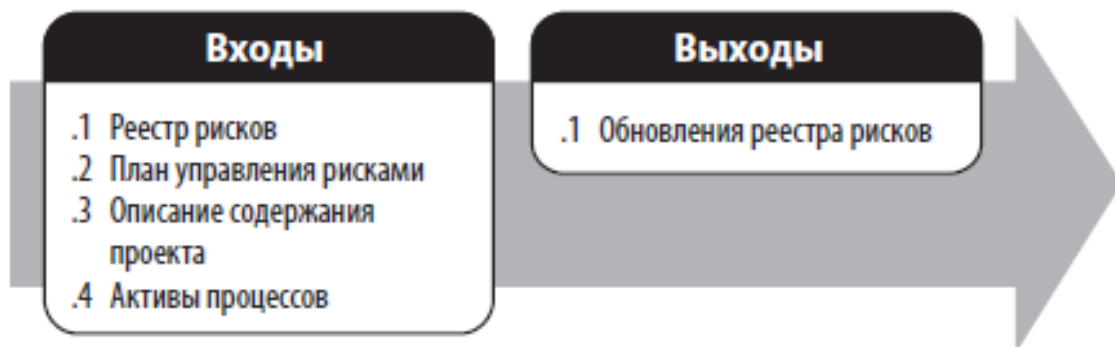


Рис. 3. Входные и выходные данные этапа «Качественный анализ рисков»

Количественный анализ рисков – процесс проведения численного анализа влияния выявленных рисков на цели проекта в целом [63]. Входные и выходные данные этапа представлены в соответствии с рисунком 4.



Рис. 4. Входные и выходные данные этапа «Количественный анализ рисков»

Планирование реагирования на риски – процесс разработки вариантов и действий для расширения возможностей и снижения угроз для целей проекта [63].

На этом этапе и происходит управление проектом. Для каждого риска, из списка критичных рисков, необходимо продумать стратегию. Стратегия реагирования на риски - это методы, которые будут использованы для снижения последствий или вероятности идентифицированных рисков [63]. Для каждого риска необходимо выбрать свою стратегию (или комбинацию из различных стратегий), которая обеспечит наиболее эффективную работу с ним. Выбор стратегии осуществляется на основании результатов количественной и качественной оценок, позволяющих определить, сколько времени, денег и усилий потребуется затратить для ограничения риска. Существует четыре типовые стратегии реагирования на появление негативных рисков: уклонение, передача, принятие и снижение.

**Уклонение от риска.** Эта стратегия состоит в полном исключении воздействия риска на программный проект за счет изменений характера проекта или плана управления проектом. Некоторые риски, возникающие на ранних стадиях программного проекта, например, из-за отсутствия четкого определения требований Заказчика, можно избежать, затратив дополнительное время и увеличив трудозатраты на их выявление. Однако стратегия уклонения не может полностью исключить риск.

**Передача риска.** Стратегия передачи также исключает угрозу риска путем передачи негативных последствий с ответственностью за реагирование на третью сторону. Передача риска обычно сопровождается выплатой премии за риск стороне, принимающей на себя риск и ответственность за его управление. Сам риск при этом не устраняется. Условия передачи ответственности за определенные риски третьей стороне могут определяться в контракте. Для программных проектов третьей стороной может выступать консалтинговая компания, на которую возлагается ответственность по управлению рисками.

**Принятие риска.** Стратегия означает решение команды не уклоняться от риска. При пассивном принятии команда ничего не предпринимает в отношении риска и в случае его возникновения разрабатывает способ его обхода или исправления последствий. При активном принятии план действий разрабатывается до того, как риск может произойти, и называется планом действий в непредвиденных обстоятельствах.

**Снижение риска.** Стратегия предполагает усилие, направленное на понижение вероятности и/или последствий риска до приемлемых пределов. В стратегии снижения используется включение в план проекта дополнительной работы, которая будет выполняться независимо от возникновения риска, как, например, проведение дополнительного тестирования функциональности информационной системы, разработка прототипа системы, дополнительное подключение к работе опытных сотрудников.

Входные и выходные данные этапа представлены в соответствии с рисунком 5.

**Мониторинг и контроль.** Цель этапа – поддерживать список рисков и план проекта в актуальном состоянии [63].

На входе: спланированный список рисков, план проекта, ежедневные отчеты команды.



Рис. 5. Данные этапа «Планирование реагирования на риски»

На выходе: обновленный список рисков, обновленный план проекта.

Стандарт «FERMA».

Рассмотрим стандарт по управлению рисками, разработанный Федерацией Европейских Ассоциаций Риск Менеджеров – «FERMA» [64].

Стандарт носит рекомендательный характер и предлагает унифицированные решения описания ресурсных рисков. Стандарт рассматривает ключевые внутренние и внешние факторы организации, влияющие на ресурсные риски, и предлагает защиту от них посредством:

1. Системного подхода, позволяющего, планировать и осуществлять долгосрочную деятельность организации.
2. Улучшения процесса принятия решений и стратегического планирования путем формирования понимания структуры бизнес-процессов, происходящих в окружающей среде изменений, потенциальных возможностей и угроз для организации.
3. Вклада в процесс наиболее эффективного использования/размещения капитала и ресурсов организации.
4. Снижения степени неизвестности менее критических аспектов деятельности организации.
5. Защиты имущественных интересов организации и улучшение имиджа компании.
6. Повышение квалификации сотрудников и создание организационной базы «знаний».
7. Оптимизации бизнес процессов.

Основные этапы анализа ресурсных рисков по стандарту «FERMA» приведены в соответствии с рисунком 6 [64].

Для идентификации ресурсных рисков необходим методологический подход с тем, чтобы выявить максимальное число рисков, которым подвержена организация во всех сферах деятельности. Должны быть выявлены все возможные факторы изменений организации.

Основной целью описания рисков является подробное описание выявленных рисков в определенном формате, что позволяет провести их дальнейший анализ. Для описания рисков стандарт предлагает унифицированную таблицу (Рис. 7).



Рис. 6. Процесс риск менеджмента по стандарту «FERMA»

После того, как проведен анализ рисков, необходимо провести оценку рисков в соответствии с критериями, выработанными самой организацией. Такие критерии могут включать в себя учетную политику, себестоимость продукции, регулятивные требования, социально-экономические вопросы, экологический аспект, ожидания акционеров и других заинтересованных лиц и т.д. Оценка риска, в таком ключе, необходима для принятия решения о значимости рисков для организации и их воздействия на нее, с тем чтобы определить мероприятия по управлению каждым конкретным риском.

1. Наименование риска	
2. Сфера риска	Описание событий, размер, тип, количество и сферы воздействия
3. Тип риска	Стратегический, операционный, финансовый, знания/информация, регулятивный
4. Заинтересованные лица	Заинтересованные лица и их ожидания
5. Количественное выражение риска	Значение последствий и вероятность
6. Приемлемость риска	Возможные убытки и их финансовое значение Цена риска Вероятность и размер вероятных убытков/прибыли Цели контроля над риском и желаемый уровень исполнения поставленных задач
7. Управление риском и механизмы контроля	Действующие методы/практика управления риском Уровень надежности существующей программы контроля над риском Существующие ответы/протоколы учета и анализа контроля над риском
8. Возможности для улучшения	Рекомендации по снижению риска
9. Стратегические и управленческие изменения	Определение степени ответственности (функции) за разработку и внедрение стратегии/управления риском

Рис. 7. Описание рисков

Последствия рисков предлагается описывать в соответствии с рисунком 8.

Высокий	Финансовые последствия не превысят \$X Существенное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Существенная обеспокоенность заинтересованных лиц
Средний	Финансовые последствия находятся в пределах \$X и \$Y Умеренное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Умеренная обеспокоенность заинтересованных лиц
Низкий	Финансовые последствия ниже \$Y Слабое влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Слабая обеспокоенность заинтересованных лиц

Рис. 8. Последствия рисков

Вероятность реализации рисков предлагается описывать в соответствии с рисунком 9.

Оценка вероятности	Описание	Индикаторы
Высокая (вероятно)	Вероятность наступления каждый год или вероятность наступления события больше чем 25%	Потенциальная вероятность того, что событие наступит несколько раз в течение определенного периода времени (например, 10 лет). Событие произошло недавно.
Средняя (возможно)	Существует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления меньше чем 25%	Событие может произойти несколько раз в течение определенного периода времени. Сложно контролировать в силу влияния внешних факторов. Существует история наступления события.
Низкая (отдаленно)	Практически отсутствует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления меньше чем 2%	Событие не наступало. Вероятность наступления события мала.

Рис. 9. Вероятность реализации рисков

Описание последствий рисков предлагается описывать в соответствии с рисунком 10.

Оценка вероятности	Описание	Индикаторы
Высокая (вероятно)	Положительные результаты, вероятно, наступят в течение года или вероятность положительного результата выше чем 75%.	Четкая и определенная возможность, наступление результата возможно в краткосрочный период при использовании существующих бизнес процессов.
Средняя (возможно)	Возможные положительные результаты в течение года с вероятностью наступления 25% - 75%.	Возможности достижимы при планомерном и четком руководстве. Дополнительные возможности, которые вытекают из существующих планов.
Низкая (отдаленно)	Положительные результаты, может быть, наступят в скором времени или вероятность наступления положительных результатов меньше чем 25%.	Вероятные возможности, которые требуют дополнительных исследований. Возможности, которые мало вероятны сточки зрения существующего менеджмента.

Рис. 10. Описание последствий

Мероприятия представляют собой процесс выбора и применения методов изменения степени риска. Мероприятия включают в себя контроль риска, мероприятия по предупреждению риска, передачу и финансирование риска и др.

В первую очередь, необходимо определить расходы на мероприятия. Их подсчет должен быть весьма точным, так как это является основой оценки экономического эффекта

от мероприятий. Необходимо так же оценить размер возможного ущерба в случае не применения мероприятий. Сравнение двух показателей дает возможность руководству организации принять решение в отношении конкретных мероприятий по управлению рисками.

ГОСТ Р 54869—2011.

Согласно российскому стандарту управления проектами «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. ГОСТ Р 54869—2011», цель процесса планирования реагирования на риски – определение основных ресурсных рисков проекта и порядка работы с ними [53];

–выявлены и документированы ресурсные риски проекта;

–проведены оценка и ранжирование по вероятности и степени влияния на результат проекта всех идентифицированных ресурсных рисков;

–разработаны мероприятия по изменению вероятности и степени влияния наиболее значимых ресурсных рисков, а также созданы планы реагирования на случай возникновения таких рисков;

–учтены результаты разработки упреждающих мероприятий по реагированию на ресурсных риски в связанных с ними планах.

Рассмотрим методы оценки рисков, применимых к программным проектам:

1. Опросные листы.
2. Структурные диаграммы.
3. Карты потоков.
4. Прямая инспекция.

Невозможно однозначно указать, какие методы будут наиболее эффективными в каждом конкретном случае, но это достигается легче, если риск-менеджер является специалистом-практиком.

Рассмотрим выделенные методы идентификации и минимизации ресурсных рисков.

Опросные листы.

Существуют два типа опросных листов.

Универсальный (стандартизованный) опросный лист содержит в себе позиции общего характера и годится для большинства типов организаций. Это и преимущество, и недостаток такой формы опроса. Преимущество заключается в том, что предлагается некая универсальная форма, которая охватывает все стороны деятельности предприятия. Однако никакой универсальный вопросник не в состоянии предусмотреть все возможные виды ущерба, связанные с персоналом.

Специализированные опросные листы разрабатываются обычно для конкретных видов деятельности с учетом их особенностей и детализации отдельных положений.

Приведем форму опросного листа (таблица 1).

Таблица 1

Форма опросного листа

<b>Вопрос</b>	<b>Ответ</b>
...	...
...	...
....	...

Структурные диаграммы.

Метод структурных диаграмм предназначен для анализа особенностей структуры предприятия. Данные, полученные таким путем полезны для оценки ресурсных рисков. Структурные диаграммы позволяют определить несколько форм возможного внутреннего риска: дублирование, зависимость и концентрацию.

Очень важно иметь хорошо налаженные связи со всеми подразделениями, структурная диаграмма позволяет определить отсутствие или недостаточность таких связей. Можно также добавить к структурным диаграммам данные о доходах компаний и увидеть, которые из них приносят наибольший доход. Конкретный вид структурных диаграмм зависит от сложившегося типа управления и принципов разделения функций для различных компаний. Для крупных фирм, имеющих в своем составе множество различных подразделений, применим подход, использованный в приведенном примере: сначала строится базисная диаграмма для всей компании, а затем структуры отдельных подразделений расшифровываются на диаграммах следующего уровня.

#### Карты потоков.

Карты потоков, или потоковые диаграммы, изображают графически отдельные технологические процессы производства и их взаимосвязь. Эти карты полезны для выявления основных элементов производственного процесса, от которых зависит его надежность и устойчивость. Такие элементы называют узловыми, поскольку нарушение их режима и выход из строя прерывают весь производственный процесс или приводят к возникновению критических с точки зрения аварийности ситуаций. Процесс, зафиксированный в конкретной карте, может охватывать какой-то один вид деятельности организации, все внутренние производственные процессы или отдельную технологическую цепочку.

Таким образом, карта потоков позволяет выявить критические области производственного процесса и грубо оценить масштабы того или иного инцидента.

#### Прямая инспекция.

Прямая инспекция – инспекционные поездки прямо в офис. Эффективность инспекции напрямую зависит от квалификации сотрудников, ее осуществляющих. Если риск-менеджеры обладают достаточно высокой квалификацией и имеют большой опыт работы, то они отметят те важные нюансы, которые могут быть упущены респондентами опросных листов и другими специалистами, работающими на соответствующих объектах или осуществляющими определенные технологические операции.

Прямая инспекция позволит также выявить и уточнить отдельные аспекты разрабатываемой программы управления риском, оценить возможные затраты на управление на данном предприятии и дать рекомендации по регулированию уровня ресурсного риска.

По итогам инспекции в общую базу данных предприятия необходимо внести рекомендации по пересмотру существующего уровня ресурсного риска и методам его регулирования. Если риски были застрахованы, то риск-менеджеры обязаны немедленно известить страховщиков обо всех найденных в ходе инспекции изменениях, существенных для договора страхования.

Работы ученых внесли значительный вклад в развитие теории рисков, но наряду с этим вопросы учета рисков трудовых ресурсов в программных проектах исследованы недостаточно, в большинстве своем носят общий характер. Изложенные в работах методы являются статическими; в недостаточной степени учитывают специфику реализации программных проектов и риски трудовых ресурсов программных проектов.

Существующие стандарты и методики к анализу и оценке рисками предполагают, что выбор того или иного мероприятия и оценка его эффективности базируются исключительно на интуиции лица, принимающего решение. При этом стандарты и методики принятия оптимальных решений, в основе которых лежит количественная и качественная оценка риска, практически отсутствуют. Это предопределяет необходимость дальнейшего расширения научных исследований в этой области.

**Вопросы по разделу «Исследования рисков трудовых ресурсов в программных проектах»**

1. Что такое риск?
2. Что подразумевает собой анализ рисков?
3. Что подразумевает собой оценка рисков?
4. Приведите основные стандарты, исследования и методы в области анализа и оценки рисков, применимых к программным проектам.
5. Какие основные этапы работы над риском по стандарту PMBOK?.
6. Какие основные этапы работы над риском по стандарту FERMA?

### 1.3 Анализ существующих методик анализа и оценки рисков трудовых ресурсов

Оценка риска может быть выполнена с различной степенью глубины и детализации с использованием одного или нескольких методов разного уровня сложности. Форма оценки и ее выходные данные должны быть совместимы с критериями риска, установленными при определении области применения. При выборе метода оценки риска необходимо учитывать, что метод должен:

- соответствовать рассматриваемой ситуации и организации;
- предоставлять результаты в форме, способствующей повышению осведомленности о виде риска и способах его обработки;
- обеспечивать прослеживаемость, воспроизводимость и верификацию процесса и результатов.

В научной литературе существует достаточно большое количество работ (как зарубежных, так и российских авторов), в которых рассматриваются различные методы анализа и оценки рисков программных проектов, но не существует именно тех, которые применимы к трудовым ресурсам программных проектов.

Количественные методы анализа и оценки рисков программных проектов.

Наибольшее распространение при оценке рисков программных проектов получили такие количественные методы, как:

- статистический метод;
- анализ чувствительности (метод вариации параметров);
- метод проверки устойчивости (расчета критических точек);
- метод сценариев (метод формализованного описания неопределенностей);
- имитационное моделирование (метод статистических испытаний, метод Монте-Карло);
- метод корректировки ставки дисконтирования.

Часто производственная деятельность предприятий планируется по средним показателям параметров, которые заранее не известны достоверно и могут меняться случайным образом. При этом крайне нежелательна ситуация с резкими изменениями этих показателей, ведь это означает угрозу утери контроля. Чем меньше отклонение показателей от среднего ожидаемого значения, тем больше стабильность. Именно поэтому наибольшее распространение при оценке программного риска получил статистический метод, основанный на методах математической статистики [13]. Расчет среднего ожидаемого значения осуществляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}, \quad (1.1)$$

где  $\bar{x}$  - среднее ожидаемое значение;

$x_i$  - ожидаемое значение для каждого случая;

$n_i$  - число случаев наблюдения (частота);

$\Sigma$  - сумма по всем случаям.

Среднее ожидаемое значение представляет собой обобщенную количественную характеристику и не позволяет принять решение в пользу какого-либо варианта. Для принятия окончательного решения необходимо определить меру колеблемости возможного результата. Колеблемость представляет собой степень отклонения ожидаемого значения от среднего. Для ее оценки на практике применяют либо дисперсию:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}, \quad (1.2)$$

Либо среднее квадратичное отклонение (далее СКО):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}}. \quad (1.3)$$

СКО является именованной величиной и указывается в тех же единицах, в каких измеряется варьирующий признак. Для анализа результатов и затрат программного проекта, как правило, используют коэффициент вариации. Он представляет собой отношение СКО к средней арифметической и показывает степень отклонения полученных значений в процентах. Чем больше коэффициент, тем сильнее колеблемость. Принята следующая качественная оценка различных значений коэффициента вариации: до 10 % - слабая колеблемость, 10-25% - умеренная, свыше 25% - высокая. При одинаковых значениях уровня ожидаемого дохода более надежными являются вложения, которые характеризуются меньшим значением СКО. Предпочтение отдается тем программным проектам, по которым значение коэффициента вариации является более низким, что свидетельствует о лучшем соотношении дохода и риска.

Несмотря на простоту формул, для использования статистического метода необходим большой объем данных за длительный период времени, что и является его основным недостатком. Кроме того, описанные выше характеристики предполагается применять к нормальному закону распределения вероятностей, который широко используется при анализе рисков, т.к. его важнейшие свойства (симметричность распределения относительно средней, ничтожная вероятность больших отклонений случайной величины от среднего значения и др.) позволяют существенно упростить анализ. Однако не всегда параметры проекта (денежный поток) подчиняются нормальному закону. Поэтому использование при анализе риска только вышеперечисленных характеристик может приводить к неверным выводам и необходимо использование дополнительных параметров, таких как коэффициент асимметрии (скоса), эксцесс и т. д. Применение более сложного математического аппарата (регрессионного и корреляционного анализа, методов имитационного моделирования) позволяет провести более глубокий анализ риска и причин его возникновения [26].

В программном проектировании при оценке риска широко применяется метод анализа чувствительности [68]. В данном методе риск рассматривается как степень чувствительности результирующих показателей проекта к изменению условий функционирования (налоговых платежей, цены продукта, средних переменных издержек и т. п.). В качестве результирующих показателей проекта могут выступать: показатели эффективности (NPV, IRR, PI, срок окупаемости); ежегодные показатели проекта (чистая прибыль, накопленная прибыль). Анализ начинается с установления базового значения результирующего показателя (например, NPV) при фиксированных значениях параметров, влияющих на результат оценки проекта. Затем рассчитывается процентное изменение результата (NPV) при изменении одного из условий функционирования (другие факторы предполагаются неизменными). Как правило, границы вариации параметров составляют  $\pm 10-15\%$ . Наиболее информативным методом, применяемым для анализа чувствительности, является расчет показателя эластичности, представляющего собой отношение процентного изменения результирующего показателя к изменению значения параметра на один процент.

$$E = \frac{NPV_2 - NPV_1}{NPV_1} \bigg/ \frac{x_2 - x_1}{x_1}, \quad (1.4)$$

где  $x_1$  - базовое значение варьируемого параметра;

$x_2$  - измененное значение варьируемого параметра;

$NPV_1$  - значение результирующего показателя для базового варианта;

$NPV_2$  - значение результирующего показателя при изменении параметра.

Таким же образом исчисляются показатели чувствительности по каждому из остальных параметров. Чем выше значения показателя эластичности, тем чувствительнее проект к изменениям данного фактора, и тем сильнее подвержен проект соответствующему риску.

Анализ чувствительности можно провести и графически, путем построения зависимости результирующего показателя (NPV) от изменения данного фактора. Чем больше угол наклона этой зависимости, тем чувствительнее значение NPV к изменению параметра и больше риск. Пересечение прямой реагирования с осью абсцисс показывает, при каком изменении параметра в процентном выражении проект станет неэффективным. На основании этих расчетов проводится экспертное ранжирование параметров по степени важности (высокая, средняя, невысокая) и построение так называемой «матрицы чувствительности», позволяющей выделить наименее и наиболее рискованные для проекта факторы. Анализ чувствительности позволяет определить ключевые (с точки зрения устойчивости проекта) параметры исходных данных, а также рассчитать их критические (предельно допустимые) значения. Главным недостатком данного метода является предпосылка, что изменение одного фактора рассматривается изолированно, тогда как на практике все экономические факторы в той или иной степени коррелированы.

Метод проверки устойчивости [26,55] предусматривает разработку сценариев реализации проекта в наиболее вероятных или наиболее «опасных» для каких-либо участников условиях. По каждому сценарию исследуется, как будет действовать в соответствующих условиях организационно-экономический механизм реализации проекта, каковы будут при этом доходы, потери и показатели эффективности у отдельных участников, государства и населения. Влияние факторов риска на норму дисконта при этом не учитывается. Проект считается устойчивым и эффективным, если во всех рассмотренных ситуациях NPV положителен; обеспечивается необходимый резерв финансовой реализуемости проекта.

Степень устойчивости проекта к возможным изменениям условий реализации может быть охарактеризована показателями предельного (критического) уровня объемов производства, цен производимой продукции и других параметров проекта. Предельное значение параметра проекта для некоторого  $t$ -го года его реализации определяется как такое значение этого параметра в  $t$ -м году, при котором чистая прибыль участника в этом году становится нулевой.

Данный метод не дает возможности провести комплексный анализ риска по всем взаимосвязанным параметрам, т. к. каждый показатель предельного уровня характеризует степень устойчивости в зависимости лишь от конкретного параметра проекта (объем производства и т. д.).

В какой-то мере избежать недостатков, присущих анализу чувствительности, позволяет метод сценариев, при котором одновременному непротиворечивому изменению подвергается совокупность факторов исследуемого проекта с учетом их взаимозависимости [68,75]. Метод сценариев предполагает описание опытными экспертами всего множества возможных условий реализации проекта (либо в форме сценариев, либо в виде системы ограничений на значения основных технических, экономических и прочих параметров проекта) и отвечающих этим условиям затрат, результатов и показателей эффективности. В качестве возможных вариантов целесообразно построить как минимум три сценария: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный (реалистический, или средний).

Следующий этап реализации метода сценариев состоит в преобразовании исходной информации о факторах неопределенности в информацию о вероятностях отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности. На основе имеющихся данных определяются показатели экономической эффективности проекта. Если вероятности наступления того или иного события, отраженного в сценарии, известны точно, то ожидаемый интегральный эффект проекта рассчитывается по формуле математического ожидания:

$$NPV_{ожид} = \sum_{i=1}^n NPV_i p_i, \quad (1.5)$$

где  $NPV_i$  - интегральный эффект при реализации  $i$ -ого сценария;  
 $p_i$  - вероятность этого сценария.

При этом риск неэффективности проекта ( $P_{\text{э}}$ ) оценивается как суммарная вероятность тех сценариев ( $k$ ), при которых ожидаемая эффективность проекта ( $NPV$ ) становится отрицательной:

$$P_{\text{э}} = \sum_{k=1}^m P_k. \quad (1.6)$$

Средний ущерб от реализации проекта в случае его неэффективности ( $Y_{\text{э}}$ ) определяется по формуле:

$$Y_{\text{э}} = \frac{\sum_{k=1}^m |NPV_k| p_k}{\sum_{k=1}^m P_k}. \quad (1.7)$$

Вероятностное описание условий реализации проекта оправдано и применимо.

В тех случаях, когда ничего не известно о вероятности отдельных сценариев или реализация любого из них вообще не является случайным событием и не может быть охарактеризована в терминах теории вероятности, используется минимаксный подход, в частности, так называемый критерий оптимизма-пессимизма, предложенный Л. Гурвицем [5]:

$$NPV_{ожид} = \lambda \cdot NPV_{max} + (1 - \lambda) \cdot NPV_{mi} \quad (1.8)$$

где  $NPV_{max}$ ,  $NPV_{min}$  - наибольший и наименьший интегральный эффект по рассмотренным сценариям;

$\lambda$  - специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего хозяйственного субъекта в условиях неопределенности (рекомендуется принимать на уровне 0,3).

При  $\lambda = 0$  критерий обращается в критерий Вальда, означающий пессимистическую оценку эффективности проекта по худшему из возможных сценариев. Однако, стремление минимизировать риски, настраиваясь на наихудший сценарий, может привести к неоправданно высоким затратам и созданию слишком больших резервов в случае реализации более благоприятной ситуации. Кроме того, возможно, что многие успешные проекты в этом случае будут отклонены. При  $\lambda = 1$  критерий Гурвица обращается в критерий крайнего оптимизма, ориентирующийся на наилучший из возможных сценариев, хотя вероятность его реализации обычно не очень высока.

Основным недостатком сценарного анализа является учет только нескольких возможных исходов по проекту (дискретное множество значений  $NPV$ ), хотя в

действительности число возможных исходов не ограничено. Кроме того, при невозможности использования объективного метода определения вероятности того или иного сценария приходится делать предположения, основываясь на субъективном опыте, при этом возникает проблема достоверности вероятностных оценок. При применении минимаксного подхода большой субъективностью отличается выбор норматива  $\lambda$ .

Одним из вариантов сценарного метода является метод PERT- анализа (Program Evaluation and Review Technique), разработанный в 60-е годы XX века ВМФ США и NASA для оценки сроков строительства баллистической ракеты Polaris. Методика оказалась эффективной и впоследствии была использована для оценки не только сроков, но и ресурсов проекта. В настоящее время PERT-анализ является одной из самых популярных и простых методик [68]. Смысл метода состоит в том, что при подготовке проекта задаются три оценки срока реализации (стоимости) проекта - оптимистическая, пессимистическая и наиболее вероятная. После этого ожидаемые значения рассчитываются по следующей формуле:

Ожидаемый срок (стоимость) = [Оптимистический срок (стоимость) + 4xНаиболее вероятный срок (стоимость) + Пессимистический срок(стоимость)]/6.

Коэффициенты 4 и 6 получены эмпирическим путем на основе статистических данных большого количества проектов. Результат расчета используется в дальнейшем как основа для получения остальных показателей проекта. Метод PERT-анализа эффективен в том случае, если вы можете обосновать значения всех трех оценок.

Как вспомогательный инструмент при проведении сценарного анализа удобно использовать метод дерева решений [68]. Он применяется в тех ситуациях, когда решения, принимаемые в каждый момент времени, сильно зависят от предыдущих решений и в свою очередь определяют сценарии дальнейшего развития событий. Дерево решений - это сетевые графики, каждая ветвь которых представляет собой альтернативные варианты развития или состояния среды. При проведении сценарного анализа на сетевом графике указываются вероятности наступления тех или иных событий, а затем производится расчет ожидаемых результатов. Условием практического использования данного метода является исходная предпосылка, что проект имеет конечное и разумное число вариантов развития.

Анализ рисков с использованием метода имитационного моделирования (метода Монте-Карло) представляет собой соединение методов анализа чувствительности и анализа сценариев на базе теории вероятности [68]. Вместо того чтобы создавать отдельные сценарии (наилучший, наихудший), в имитационном методе компьютер генерирует сотни возможных комбинаций параметров (факторов) проекта с учетом их вероятностного распределения. Каждая комбинация дает свое значение NPV, и в совокупности аналитик получает вероятностное распределение возможных результатов проекта. Реализация этой достаточно сложной методики возможна только с помощью современных информационных технологий. Имитационное моделирование строится по следующей схеме: формулируются факторы, влияющие на денежные потоки проекта; строится вероятностное распределение по каждому фактору (параметру), при этом как правило, предполагается, что функция распределения является нормальной, следовательно, для того чтобы задать ее, необходимо определить только два момента (математическое ожидание и дисперсию): компьютер случайным образом выбирает значение каждого фактора риска, основываясь на его вероятностном распределении.

Метод Монте-Карло является мощным средством анализа программных рисков, позволяя учитывать максимально возможное число факторов внешней среды. Но, тем не менее, этот подход не лишен недостатков:

– существование коррелированных параметров сильно усложняет модель, оценка их зависимости не всегда доступна аналитикам;

– эти значения факторов риска комбинируются с параметрами (факторами), по которым не ожидается изменение (например, налоговая ставка или норма амортизации), и рассчитывается значение чистого денежного потока для каждого года.

По чистым денежным потокам рассчитывается значение чистого дисконтированного дохода (NPV); описанные выше действия повторяются много раз (обычно около 500 имитаций), что позволяет построить вероятностное распределение NPV; результаты имитации дополняются вероятностным и статистическим анализом. Примерный вид распределения вероятности получения прибыли определенной величины приведен на рисунке 11.



Рис. 11. Распределение вероятности получения прибыли

Исходя из такого вида распределения, риски принято разделять на три уровня в зависимости от величины возможных потерь (Рис. 12): допустимые, критические и катастрофические.

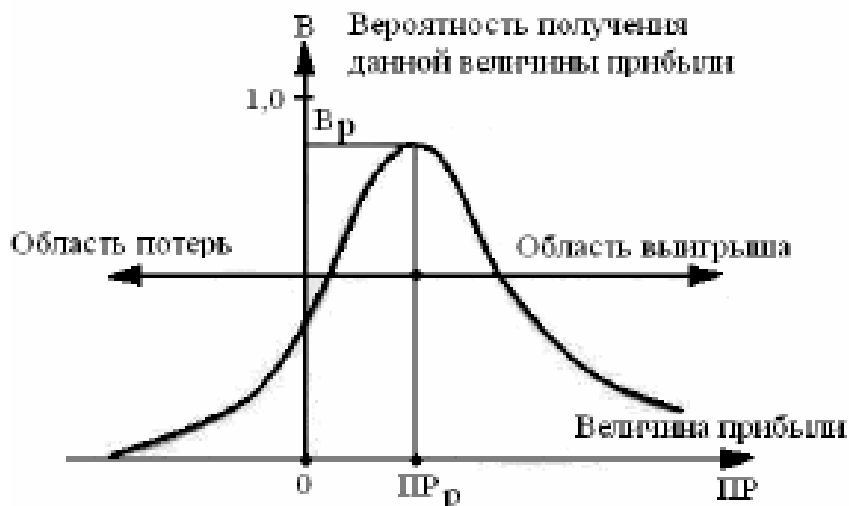


Рис. 12. Разделение рисков по уровням в зависимости от уровня потерь

Иногда трудно даже приблизительно определить для исследуемого параметра (фактора) или результирующего показателя вид вероятностного распределения:

- при разработке реальных моделей может возникнуть необходимость привлечения специалистов или научных консультантов со стороны;

- исследование модели возможно только при наличии вычислительной техники и специальных пакетов прикладных программ;

–следует также отметить относительную неточность полученных результатов по сравнению с другими методами численного анализа.

В зависимости от того, каким методом учитывается неопределенность условий реализации проекта при определении ожидаемого NPV, поправка на риск в расчетах эффективности может включаться либо в норму дисконта (метод корректировки ставки дисконтирования) [55], либо в величину чистого денежного потока (метод эквивалентного денежного потока) [38]. Норма дисконта, не включающая премии за риск (безрисковая норма дисконта), отражает доходность альтернативных безрисковых направлений. Размер премии за риск ненадежности участников проекта определяется экспертно каждым конкретным участником проекта. Обычно поправка на этот вид риска не превышает 5 %, однако ее величина существенно зависит от того, насколько детально проработан организационно-экономический механизм реализации проекта, насколько учтены в нем опасения участников проекта.

Поправка на риск неполучения предусмотренных проектом доходов определяется с учетом технической реализуемости и обоснованности проекта, детальности проработки проектных решений, наличия необходимого научного и опытно-конструкторского задела и представительности маркетинговых исследований. При этом если отсутствуют специальные соображения относительно рисков программного проекта, размер этого вида поправки на риск рекомендуется ориентировочно определять в соответствии с таблицей, представленной в соответствии с рисунком 13. Однако в отдельных отраслях поправки на риск могут отличаться от указанных в этой таблице.

<b>Величина риска</b>	<b>Пример цели проекта</b>	<b>Величина поправки на риск, %</b>
<b>Низкий</b>	<b>Вложение в развитие производства на базе освоенной техники</b>	<b>3-5</b>
<b>Средний</b>	<b>Увеличение объема продаж существующей продукции</b>	<b>8-10</b>
<b>Высокий</b>	<b>Производство и продвижение на рынок новой продукции</b>	<b>13-15</b>
<b>Очень высокий</b>	<b>Вложения в исследовании и инновации</b>	<b>18-20</b>

Рис. 13. Ориентировочная величина поправок на риск неполучения предусмотренных проектом доходов

Следует отметить, что расчет, основанный на поправке к ставке дисконта, одинаковой для положительных и отрицательных составляющих денежного потока, может приводить к неоправданному завышению эффективности, как всего проекта, так и эффективности участия в проекте. Кроме того, указанный подход расчета ставки дисконта с поправкой на риск обладает определенной долей субъективизма и не учитывает корреляцию факторов. Попыткой избежать этого является подход, который основывается на интерпретации поправки на риск как характеристики случайной величины, а именно премий за риск конкретных программных продуктов в исследуемой области бизнеса. При этом предполагается, что премия за риск как случайная величина имеет нормальный закон распределения.

Из сказанного можно сделать вывод о том, что не существует универсального метода, позволяющего провести полный анализ и дать оценку риска программного проекта. Каждый из рассмотренных выше методов обладает своими достоинствами и недостатками.

Качественные методы позволяют рассмотреть все возможные рискованные ситуации и описать все многообразие рисков рассматриваемого программного проекта, но получаемые при этом результаты оценки часто обладают не очень высокой объективностью и точностью.

Использование количественных методов дает возможность получить численную оценку рискованности проекта, определить степень влияния факторов риска на его эффективность. К числу недостатков этих методов можно отнести необходимость сбора большого объема исходной информации за длительный период времени (статистический метод); сложности при определении законов распределения исследуемых параметров (факторов) и результирующих показателей (статистический метод, метод Монте-Карло); изолированное рассмотрение изменения одного фактора без учета влияния других (анализ чувствительности, метод проверки устойчивости) и т. д.

Преодоление этих недостатков возможно при использовании теории нечетких множеств, позволяющей сформировать полный спектр сценариев реализации программного проекта. При этом решение принимается не на основе нескольких оценок эффективности проекта, но по всей совокупности этих оценок. Ожидаемая эффективность проекта не является точечным показателем, а представляет собой поле интервальных значений со своим распределением ожиданий, характеризующимся функцией принадлежности соответствующего нечеткого числа. А взвешенная полная совокупность ожиданий позволяет оценить интегральную меру ожидания негативных результатов программного процесса.

Качественный анализ рисков трудовых ресурсов программных проектов.

Главная задача качественного подхода состоит в выявлении и идентификации возможных видов рисков рассматриваемого проекта, а также в определении и описании источников и факторов, влияющих на данный вид риска. Кроме того, качественный анализ предполагает описание возможного ущерба, его стоимостной оценки и мер по снижению или предотвращению риска (страхование рисков, создание резервов и т. д.). Качественный подход, не позволяющий определить численную величину риска программного проекта, является основой для проведения дальнейших исследований с помощью количественных методов, использующих математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Основная задача количественного подхода заключается в численном измерении влияния факторов риска на параметры эффективности.

Среди качественных методов оценки программного риска наиболее часто используются следующие [13,75]:

- анализ уместности затрат;
- метод аналогий;
- метод экспертных оценок.

Основой анализа уместности затрат выступает предположение о том, что перерасход средств может быть вызван одним или несколькими из следующих факторов:

- изначальная недооценка стоимости проекта в целом или его отдельных фаз и составляющих;
- изменение границ проектирования, обусловленное непредвиденными обстоятельствами;
- отличие производительности машин и механизмов от предусмотренной проектом;
- увеличение стоимости проекта в сравнении с первоначальной вследствие инфляции или изменения налогового законодательства.

В процессе анализа, происходит детализация указанных факторов и составляется контрольный перечень возможного повышения затрат по статьям для каждого варианта проекта. Процесс финансирования разбивается на стадии, связанные с фазами реализации проекта. При этом необходимо также учитывать и дополнительную информацию о проекте, поступающую по мере его разработки. Поэтапное выделение средств позволяет инвестору

при первых признаках того, что риск вложения растет, или прекратить финансирование проекта, или же начать поиск мер, обеспечивающих снижение затрат.

Не менее распространенным при проведении качественной оценки программного риска является метод аналогий. Суть его заключается в анализе всех имеющихся данных по не менее рискованным аналогичным проектам, изучении последствий воздействия на них неблагоприятных факторов с целью определения потенциального риска при реализации нового проекта. Источником информации могут служить регулярно публикуемые западными страховыми компаниями рейтинги надежности проектных, подрядных, программных и прочих компаний, анализы тенденций изменения спроса на конкретную продукцию, цен на сырье, топливо, землю и т. д. В настоящее время и российские проектные организации стали создавать базы данных о рискованных проектах путем изучения литературных источников, проведения исследовательских работ и опроса менеджеров проектов.

Основная сложность при использовании данного метода состоит в правильном подборе аналога, т. к. отсутствуют формальные критерии, позволяющие установить степень аналогичности ситуаций. Но даже если удастся подобрать аналог, то, как правило, очень трудно сформулировать предпосылки для анализа, исчерпывающий и реалистический набор возможных сценариев срыва проекта. Причина состоит в том, что большинство подобных ситуаций качественно различны, возникающие осложнения нередко наслаиваются друг на друга, а их эффект проявляется как результат сложного взаимодействия.

Также крайне затруднительно оценить степень точности, с которой уровень риска аналогичного проекта можно принять за риск рассматриваемого. Более того, отсутствуют методические разработки, подробно описывающие логику и детали подобной процедуры оценивания риска. Вышесказанное свидетельствует о том, что метод анализа уместности затрат и метод аналогий пригодны скорее для описания возможных рисков ситуации, нежели для получения более или менее точной оценки риска программного проекта.

Методы экспертных оценок риска - это методы прогнозирования и анализа рисков, которые основаны на заключениях экспертов, имеющих опыт реализации программных проектов.

Анализ начинается с составления исчерпывающего перечня рисков по всем стадиям проекта. Каждому эксперту, работающему отдельно, предоставляется перечень первичных рисков в виде опросных листов и предлагается оценить вероятность их наступления по специальной шкале. К числу наиболее распространенных методов экспертных оценок риска относят метод Дельфи, ранжирование, попарное сравнение, метод балльных оценок и другие.

Метод Дельфи - это метод прогноза, при котором в процессе исследования исключается непосредственное общение между членами группы и проводится индивидуальный опрос экспертов с использованием анкет для выяснения их мнения относительно будущих гипотетических событий.

Достоверность полученных оценок зависит от квалификации экспертов, независимости их суждений, а также от методического обеспечения проведения экспертизы. Одним из показателей достоверности полученных значений является коэффициент конкордации (согласованности) мнений экспертов.

Основная проблема, возникающая при использовании метода экспертных оценок, связана с объективностью и точностью получаемых результатов. Это связано с такими факторами, как некачественный подбор экспертов, возможность группового обсуждения, доминирование какого-либо мнения (мнения «авторитетного лидера») и т. д.

Метод балльной оценки риска - это один из методов экспертизы риска на основе обобщающего показателя, определяемый по ряду экспертно оцениваемых частных показателей (факторов) степени риска. Он состоит из следующих этапов:

- 1) определение факторов, определяющих степень риска проекта;

- 2) выбор обобщенного критерия и частных показателей, характеризующих каждый фактор;
- 3) оценка обобщенного критерия степени риска программного проекта;
- 4) выработка рекомендаций по управлению риском при реализации программного проекта.

Данный метод широко используется в деятельности рейтинговых и аналитических агентств при оценке региональных, политических и кредитных рисков.

Методы портфолио - это общее название группы методов анализа и управления проектами, позволяющих на основе экономико-математических, статистических и других методов разработать с учетом риска:

- принципы работы на финансовом рынке;
- условия изменения структуры программного портфеля (покупки или продажи конкретных ценных бумаг и т.п.).

Методы портфолио разрабатываются финансовыми аналитиками для профессиональных участников финансового рынка, и, как правило, являются ноу-хау.

Эти и другие методы анализа позволяют оценить риски. Оценка рисков - это один из этапов анализа рисков, который заключается в качественной или количественной оценке возможных потерь (ущерба, убытков) и возможности их возникновения. Она проводится преимущественно экспертными методами в условиях неопределенности и используется при сравнении ограниченного числа альтернатив принимаемых решений.

Качественная оценка рисков осуществляется в основном посредством рейтинга. Рейтинг - это способ качественной оценки риска в какой либо области деятельности на основе формализации экспертных методов. Одной из первых и самой простой формой проведения рейтинговой оценки стал так называемый ранжинг, то есть ранжирование.

Ранжирование предполагает упорядочение оцениваемых объектов в порядке возрастания или убывания их качеств. Ранжирование может осуществляться несколькими методами, но в основе каждого из них лежат экспертные методы. Рассмотрим лишь некоторые из них.

Мягкая рейтинговая оценка - наиболее распространенная форма проведения рейтинга. Согласно этому методу эксперты оставляют в списке, не указывая приоритет, наилучшие, с их точки зрения, оцениваемые объекты. Наивысший ранг получает объект, набравший большее число голосов экспертов.

Непосредственное ранжирование - самый простой способ проведения рейтинга. Сущность этого метода состоит в том, что эксперты располагают в определенном порядке (как правило, возрастания или убывания качеств) оцениваемые объекты, затем рассчитывается среднее арифметическое место каждого объекта и в соответствии с этим значением составляется окончательно упорядоченный список. Достоверность результатов экспертизы проверяется по значению коэффициента конкордации - согласованности методов экспертов.

Попарное сравнение - более сложный вариант ранжирования, в соответствии с которым эксперты, сопоставляя поочередно каждые два оцениваемых объекта, определяют, какой из них лучше, затем эти мнения усредняются и составляется окончательный рейтинг по правилу; «Если А лучше В, В лучше С, то А лучше С». Проблема применения этого способа связана с тем, что экспертам приходится анализировать большое число пар, при этом усреднение может привести к логическому тупику: «А лучше В, В лучше С, С лучше А». Кроме того, непосредственное ранжирование невозможно применить, если список оцениваемых объектов остается открытым.

Ранжирование на основе балльной оценки сочетает в себе преимущества непосредственного ранжирования и ранговой корреляции. При этом список оцениваемых

объектов может быть неограничен. Эксперты сами называют число объектов и оценивают их в баллах или располагают их в определенном порядке. При этом порядковому номеру присваивается соответствующее число баллов. Для получения окончательного упорядоченного списка ранжируемых объектов баллы складываются, а объекты располагаются в порядке возрастания или убывания баллов. Балльное ранжирование стало одним из наиболее популярных методов рейтинговой оценки среди российских аналитических агентств.

Главная проблема ранжирования связана с тем, что сравнения объектов осуществляются по нескольким показателям, и результаты могут быть неоднозначными: лидер по одному показателю может стать аутсайдером по другому. Чтобы снизить субъективное влияние экспертов, в рейтинг включаются объективные характеристики объектов, реально поддающиеся измерению без участия экспертов. Рейтинг в этой форме получил наименование скоринга, который является оцениваемым на основе системы показателей и балльной оценки.

#### **Вопросы по разделу «Анализ существующих методик анализа и оценки рисков трудовых ресурсов»**

1. Что такое риск?
2. Что подразумевает собой анализ рисков?
3. Что подразумевает собой оценка рисков?
4. Приведите основные стандарты, исследования и методы в области анализа и оценки рисков, применимых к программным проектам.
5. Какие основные этапы работы над риском по стандарту PMBOK?
6. Какие основные этапы работы над риском по стандарту FERMA?

## ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 1

В разделе «Обзор существующих проблем и решений управления рисками трудовых ресурсов в программных проектах» были рассмотрены и изучены методы оценки и анализа рисков, применимых к программным проектам, которые предоставляют собой последовательность шагов для документирования, описания и оценки общих рисков в проекте. Применение любого из подходов приводит к перераспределению текущих и ожидаемых результатов проекта, именно поэтому при выборе метода руководству и риск-менеджеру необходимо опираться на специфику организации.

Существует ряд методик оценки, анализа, идентификации и управления рисками программных проектов, предлагаемых российскими учеными и исследователями. Некоторые из них оценивают только информационную безопасность, финансы или общие риски, без учета специфики программных проектов и роль трудовых ресурсов в них. Другие ученые, наоборот, делают акцент на ценности ресурсов, а именно информация, или на мелких ошибках персонала. Многие методики слишком сложны для практического применения, что снижает их привлекательность для современных организаций, а также не позволяют проводить оценку и анализ рисков именно трудовых ресурсов.

Методы анализа и оценки рисков программных проектов универсальны, тогда применение конкретного метода зависит от специфики ресурсов программных проектов. Все вышесказанное позволяет сформировать основные элементы методики управления рисками трудовых ресурсов программных проектов.

## ПРОВЕРОЧНЫЙ ТЕСТ ПО РАЗДЕЛУ 1

Вопрос 1: Зависит ли успешное завершение программного проекта от команды?

- а) да
- б) нет

Вопрос 2: Разработка программного продукта состоит из последовательных этапов. Выберите верную последовательность этапов.

- а) внедрение, проектирование, детальное проектирование, анализ и обслуживание
- б) анализ, проектирование, детальное проектирование, внедрение и обслуживание
- в) детальное проектирование, анализ, проектирование, внедрение и обслуживание
- г) проектирование, детальное проектирование, анализ, внедрение и обслуживание

Вопрос 3: Команда программного проекта это временная организационная структура?

- а) нет, это постоянно действующая организационная структура
- б) да, это временная организационная структура
- в) нет правильного ответа

Вопрос 4: Команда программного проекта состоит из групп. Выберите верные группы команды программного проекта.

- а) анализ, производство, управление, обеспечение, тестирование
- б) анализ, управление, обеспечение, тестирование
- в) анализ, управление, обеспечение, производство
- г) управление, производство, управление, тестирование

Вопрос 5: Выберите верное определение понятию «команда программного проекта».

- а) команда программного проекта – временная организационная структура, объединяющая отдельных специалистов, группы и/или организации, привлеченные к выполнению работ проекта и ответственные перед руководителем проекта за их выполнение
- б) команда программного – временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта.
- в) оба определения верны

Вопрос 6: Верно ли определены все участники группы «Анализ»: Бизнес-аналитик, Бизнес-архитектор, Системный аналитик?

- а) да, учтены все участники группы
- б) нет, не учтен менеджер продукта
- в) эти участники не входят в группу «Анализ»
- г) нет правильного ответа

Вопрос 7: Ниже представлены должностные обязанности бизнес-аналитика. Выберите вариант с полным перечнем обязанностей?

- а) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка

предложений по оптимизации процессов; разработка документации; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков

б) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков

в) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов; разработка документации

г) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; разработка документации; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков

Вопрос 8: Группа «Производство» включает в себя проектировщика, проектировщика интерфейса пользователя, проектировщика интерфейса пользователя, разработчика программного продукта. Кто из них занимается отладкой отдельных модулей системы?

- а) проектировщик
- б) проектировщик базы данных
- в) проектировщик интерфейса пользователя
- г) разработчик программного продукта

Вопрос 9: К какой группе относится руководитель программного проекта?

- а) анализ
- б) производство
- в) управление
- г) обеспечение
- д) тестирование

Вопрос 10: Относится ли функция «координация коммуникаций между всеми участниками проекта и его заинтересованными сторонами» к обязанностям руководителя программного проекта?

- а) да
- б) нет
- в) нет, руководитель проекта занимается только определением сроков по проекту

Вопрос 11: Несёт ли ответственность за реализацию программного проекта руководитель проекта?

- а) да
- б) нет
- в) несёт только руководство компании

Вопрос 12: Возможно ли следующее совмещение ролей – разработчик + тестировщик?

- а) да

- б) нет
- в) нет правильного ответа

Вопрос 13: Риск это неопределенное событие? Выберите верное определение понятию «Риск».

- а) риск – это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта
- б) риск – это событие или условие, о котором мы знаем всё и в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта
- в) нет верного определения

Вопрос 14: Процедуры выявления факторов рисков трудовых ресурсов и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные события и повлияют на достижение целей проекта... это?

- а) оценка риска
- б) анализ риска
- в) управление риском

Вопрос 15: Определением количественным или качественным способом величины (степени) рисков трудовых ресурсов занимается...

- а) оценка риска
- б) анализ риска
- в) управление риском

Вопрос 16: Какой стандарт относится к стандарту, который позволяет производить анализ рисков?

- а) PMBOK
- б) FERMA
- в) оба варианта верны

Вопрос 17: Выходными данными этапа идентификации рисков трудовых ресурсов, согласно стандарту PMBOK это...

- а) документы проекта
- б) реестр рисков
- в) план управление рисками
- г) обновленный план управления рисками

Вопрос 18: Верное ли определены этапы работы с рисками трудовых ресурсов по стандарту PMBOK: идентификация рисков, качественный анализ рисков, количественный анализ рисков, планирование реагирования на риски?

- а) да
- б) нет

Вопрос 19: Можно ли отнести «Опросные листы» к методам оценки рисков трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет

Вопрос 20: Применяется ли метод Монте-Карло при анализе и оценке рисков трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет

Вопрос 21: Метод формализованного описания неопределенностей это количественный метод анализа и оценки рисков трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет

Ключи (верные ответы) на тест приведены в приложении В. Смотрите раздел приложения «Ключи по тесту 1».

## 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТАХ

### 2.1. Анализ факторов, оказывающих влияние на трудовые ресурсы программных проектах

В предыдущей главе нами были выделены основные аспекты команды программного проекта. Трудовые ресурсы не являются автономно функционирующей категорией, поскольку находятся в непосредственном взаимодействии с организацией. Если говорить об управлении программными проектами, то существует довольно много литературы и статей по темам: управление проектами, требованиями, качеством, рисками, наконец, по человеческому фактору, который в программных проектах выходит на одну из первых ролей. Однако, довольно мало говорится о факторах, которые влияют на производительность команды – инструментах работы, средствах и способах коммуникации и факторах отвлекаемости. Важным в этой связи является акцентирование внимания на факторах, оказывающих на них влияние.

Опираясь на труды специалистов, в той или иной мере исследовавших трудовые ресурсы программных проектов, собственные теоретические поиски, а также результаты, полученные в ходе обобщения и анализа, нами были выделены характерные особенности, потребности и специфика работы трудовых ресурсов программных проектов.

Потребности трудовых ресурсов программных проектов зависят от его возраста, опыта и квалификации. Приведем экспертную оценку специалистов программных проектов распределения мотивирующих потребностей для профессиональных разработчиков программных продуктов [69] (таблица 2).

Пропуск в той или иной графе свидетельствует не об отсутствии соответствующей потребности, а о том, что при помощи дополнительного удовлетворения этой потребности не получится мотивировать данного специалиста. Например, для профессионала материальные потребности и потребности безопасности не играют существенной роли, поскольку, если они в достаточной степени не удовлетворены, он просто меняет работу и больше не думает о них.

Таблица 2

Потребности трудовых ресурсов программных проектов

Потребности	Профессионализм		
	Начинающий	Опытный	Мастер
Материальные (зарплата, условия труда, социальный пакет и проч.)	50%	20%	
Безопасности (стабильность компании, востребованность технологии проекта на рынке труда, возможность повысить свою квалификацию)		20%	
Принадлежности (возможность учиться у более опытных коллег, опыт участия в успешном проекте, признание в коллективе)	40%	20%	10%
Самоуважения (развиваться, делать что-либо лучше других, повышение в должности, самостоятельность и ответственность в работе)	10%	30%	40%

Потребности	Профессионализм		
	Начинающий	Опытный	Мастер
Самоактуализации (амбициозность целей проекта – сделать то, что никто не делал или не смог сделать)		10%	50%

Для начинающих специалистов хорошим стимулом является само участие в успешном проекте (может быть в первом в их жизни), возможность учиться у более опытных коллег.

Для опытных специалистов хорошим стимулом может служить новизна и востребованность на рынке труда технологий, используемых в проекте (потребность безопасности). Для них также существенны сложность и самостоятельность (потребность самоуважения) в решении поставленных задач. Для опытного специалиста каждая новая задача должна предоставлять дополнительную возможность доказать свой профессионализм.

Трудовые ресурсы программных проектов обладают маниакальной усидчивостью, сосредоточенностью и упорством для перебора всех возможных вариантов поведения своих абстракций и доскональной проработки всех деталей. Проработка должна быть абсолютно точной и не содержать ни одной ошибки.

Еще одна особенность, которая присуща трудовым ресурсам программных проектов это постоянное обновление информационных технологий, которые им необходимо знать и успешно применять в своей работе. Специалист должен удерживать в голове, постоянно пополнять и активно применять на практике большой объем профессиональной информации. Это устройство компьютеров, операционные системы, языки программирования, программные интерфейсы и прикладные библиотеки, технологические стандарты, технологии разработки и инструменты, методологии и т.д.

Важное значение имеет уровень менеджмента, квалификация, способности и интересы высшего руководства. Руководители должны быть лидерами фирмы и стремиться вывести ее на первую роль на занимаемом ею сегменте рынка. Если же этого не происходит, и сотрудники видят, что руководство по тем или иным причинам оказывается неспособным осуществлять свою миссию, то у работников снижаются мотивационные потребности высшего порядка, такие как самовыражение или причастность к деятельности фирмы. На эти потребности влияет и внутрифирменная (организационная) культура, выражающаяся в определенных традициях и поведении сотрудников и руководства по отношению к друг другу, ведь даже такая простая форма заботы о подчиненных как вежливость со стороны руководства может служить важным мотиватором потребностей в самоуважении работников.

Из сказанного становится очевидным то, что важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Нужно учитывать, что далеко не для всех специалистов развитие – это карьерный рост. Важным является реализация внутренней потребности в саморазвитии, что напрямую влияет на их продуктивность. Однако в вопросах обучения и развития трудовых ресурсов программных проектов нужно внимательно подходить к процессу. Система обучения должна быть не просто обучением, но должна создавать интеллектуальную среду. Здесь важно, чтобы этот процесс был не односторонний, а двусторонний. В компаниях уже стало привычной практикой не просто обучать отдельных сотрудников (весь отдел трудно сразу отправить на семинар или конференцию). Сейчас стало принято приглашать докладчиков и учителей непосредственно в компанию. Таким образом, в процессе обучения участвуют все трудовые ресурсы организации. Обучаясь и развиваясь, трудовые ресурсы программных проектов могут на

учебных моделях находить решение тех проблем и трудностей, которые существуют в рабочем процессе, находить новые идеи и компромиссы. Такую схему удобно использовать для планирования кадрового резерва: при массовом обучении легко определить лидеров мнений, сотрудников, которые демонстрируют более высокие способности и умения, чтобы в будущем выбрать среди них руководителей проектов.

Описанные выше особенности, формируются из типов трудовых ресурсов программных проектов. Первый тип трудовых ресурсов программных проектов работает на результат. Они, как правило быстро ставят задачи, разрабатывают функциональность и т.д. Они мыслят очень конкретно, и обычно не сильны в абстракциях, необходимых для повторного использования или других целей, не связанных с функциональностью. Они хотят все закончить и увидеть работающий продукт. Такие трудовые ресурсы необходимы в каждом проекте.

Второй тип определяет тяга к изучению нового, к самому процессу познания. Это трудовые ресурсы, которые занимаются мониторингом новых языков программирования или методологий, и очень хотят опробовать их в текущем проекте. Эти специалисты в курсе всех модных трендов, и, возможно, посвящали их изучению свое свободное время.

Следующий тип воодушевляется от решения сложных задач, вне зависимости от того, какие технологии при этом используются, и насколько это выгодно бизнесу. Решение логической головоломки. Когда находится оптимальное решение – это победа для таких трудовых ресурсов программных проектов. Таких специалистов новая технология интересует, если она предоставляет возможность решить проблему интересным и лаконичным способом, но специально за новинками рынка они не следят. Они сосредоточены на поиске решений, детали их не волнуют.

Исходя из специфических особенностей команды программных проектов, мы выделили факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов:

1. Знания. Стремление к саморазвитию является основополагающим фактором для работы трудового ресурса в программных проектах, так как для таких специалистов возможность саморазвития важнее материальных благ.

2. Цель программного проекта. Чем интересней идея программного проекта – тем выше вовлеченность трудовых ресурсов в процесс его разработки. Благодаря такому качеству команда проекта готова работать над получением результата долго и упорно.

3. Команда программного проекта. Команда для трудовых ресурсов программных проектов – очень важная составляющая самореализации. Именно в коллективе они могут обмениваться профессиональными мнениями и получать дополнительные навыки. Для трудовых ресурсов важны коммуникации в команде проекта, уход одного участника может потянуть за собой определенные проблемы, касательно дальнейшей реализации проекта. Сюда также можно отнести межличностные отношения в команде программного проекта.

4. Монотонная работа. Трудовые ресурсы (аналитики, программисты и другие) программных проектов, в силу специфики личностных особенностей, выполняют монотонную работу не охотно. Важным здесь является квалификация, чем она выше у трудового ресурса, тем быстрее проходят монотонные этапы разработки проекта.

5. Нестабильность цели программного проекта. У каждого проекта есть цель. Если эта цель постоянно меняется, то трудовые ресурсы потеряют интерес к реализации программного проекта.

На основании проведенного анализа особенностей, потребностей и специфики работы трудовых ресурсов программных проектов были выделены факторы, оказывающие влияние на команду проекта. Выделенные факторы, являются одним из механизмов формирования реестра рисков трудовых ресурсов программных проектов.

Организация системы коммуникаций с одной стороны влияет на социальные потребности сотрудников в плане возможности общения с коллегами в процессе работы (горизонтальные коммуникации), с другой стороны – вертикальные коммуникации между

сотрудниками и руководством, т.е. наличие обратной связи. Прямая коммуникация – это команды, приказы, распоряжения, спускаемые сверху. Если руководство хочет иметь объективную информацию о мотивационных воздействиях своих команд на сотрудников фирмы, то необходимо иметь каналы обратной связи, такие как ящик для предложений, прием сообщений по электронной почте и др. Если предложения принесут реальную пользу для повышения эффективности производства и производительности труда, то руководство должно премировать и вознаграждать таких работников, при этом важно не только материальное стимулирование, но и моральное поощрение на виду у других работников. Это повышает самоуважение работников и является важным мотивационным фактором.

Для достижения целей организации руководству необходимо обеспечить эффективные действия персонала. Для этого нужно не только обеспечить функциональную загрузку работников и создать им необходимые условия, но и вызвать у них желание энергично совершать именно те действия, которые приближают организации к достижению поставленных целей. Как гласит один из постулатов управления, «единственный способ заставить человека сделать что-то – это сделать так, чтобы он сам этого захотел». Для этого и существуют системы мотивации и стимулирования работников в социальных организациях.

#### **Вопросы по разделу «Анализ факторов, оказывающих влияние на трудовые ресурсы программных проектах»**

1. Приведите потребности трудовых ресурсов программных проектов?
2. Существуют ли особенности трудовых ресурсов программных проектов?
3. Приведите основные уровни профессионализма трудовых ресурсов программных проектов.
4. Соотнесите потребности трудовых ресурсов программных проектов с их уровнем профессионализма.
5. Перечислите и раскройте факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов.
6. Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что для этого предпринимает руководство компании?
7. Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что это значит для трудового ресурса?

## **2.2. Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах**

Разработанная методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах состоит из следующих этапов (рис. 14):

1. Анализ рисков трудовых ресурсов в программных проектах:
  - 1.1. Идентификация рисков трудовых ресурсов программных проектов.
  - 1.2. Выявление причин и последствий рисков трудовых ресурсов программных проектов.
2. Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов:
  - 2.1. Количественный анализ рисков трудовых ресурсов.
  - 2.2. Качественный анализ рисков трудовых ресурсов.
3. Правила минимизации рисков трудовых ресурсов.

Этап 1: Анализ рисков трудовых ресурсов в программных проектах

Анализ рисков – процедуры выявления факторов рисков и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определенные нежелательные события и отрицательно повлияют на достижение целей проекта.

В первую очередь необходимо идентифицировать риски трудовых ресурсов в программных проектах.

### 1.1. Идентификация рисков трудовых ресурсов программных проектов

Проанализированные в подразделе 1.3 существующие методики оценки рисков трудовых ресурсов, позволили нам для идентификации рисков выделить следующие механизмы:

- факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов (выделенные в подразделе 2.1);
- стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации;
- метод экспертных оценок (по Карточкам Кроуфорда);
- статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет);
- опрос экспертов программных проектов;
- опыт команды, компании проекта.

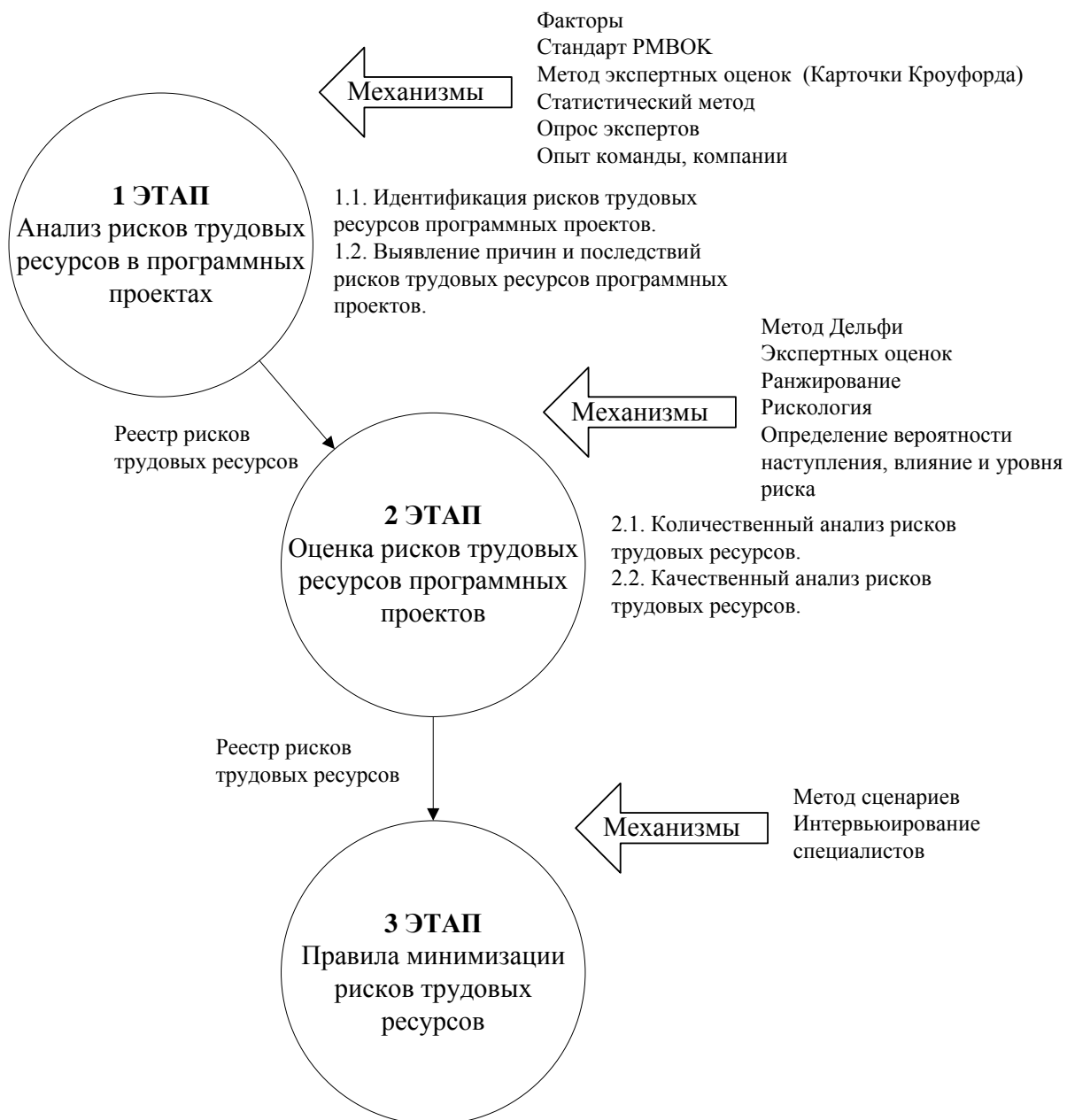


Рис. 14. Последовательность этапов методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах

В первую очередь проведем идентификацию рисков трудовых ресурсов по стандарту РМВОК.

Идентификация рисков определяет, какие риски способны повлиять на проект, и документирует характеристики этих рисков. Идентификация рисков не будет эффективной, если она не будет проводиться регулярно на протяжении реализации проекта. Идентификация рисков должна привлекать как можно больше участников: менеджеров проекта, заказчиков, пользователей, независимых специалистов. Идентификация рисков – итерационный процесс. Вначале идентификация рисков может быть выполнена частью менеджеров проекта или группой аналитиков рисков. Далее идентификацией может заниматься основная группа менеджеров проекта. Для формирования объективной оценки в завершающей стадии процесса могут участвовать независимые специалисты. Возможное реагирование может быть определено в течение процесса идентификации рисков.

В начале проекта необходимо идентифицировать 20-50 рисков, и определить из них наиболее приоритетные. Идентификация рисков трудовых ресурсов производилась по

взятым за основу факторам, оказывающих влияние на трудовые ресурсы программных проектов, определенные в подразделе 2.1, результатами опроса экспертов программных проектов, методами статической и экспертных оценок, статистикой программных проектов за последние 5 лет и предлагаемыми в стандарте РМВОК входными данными (Рис. 15).

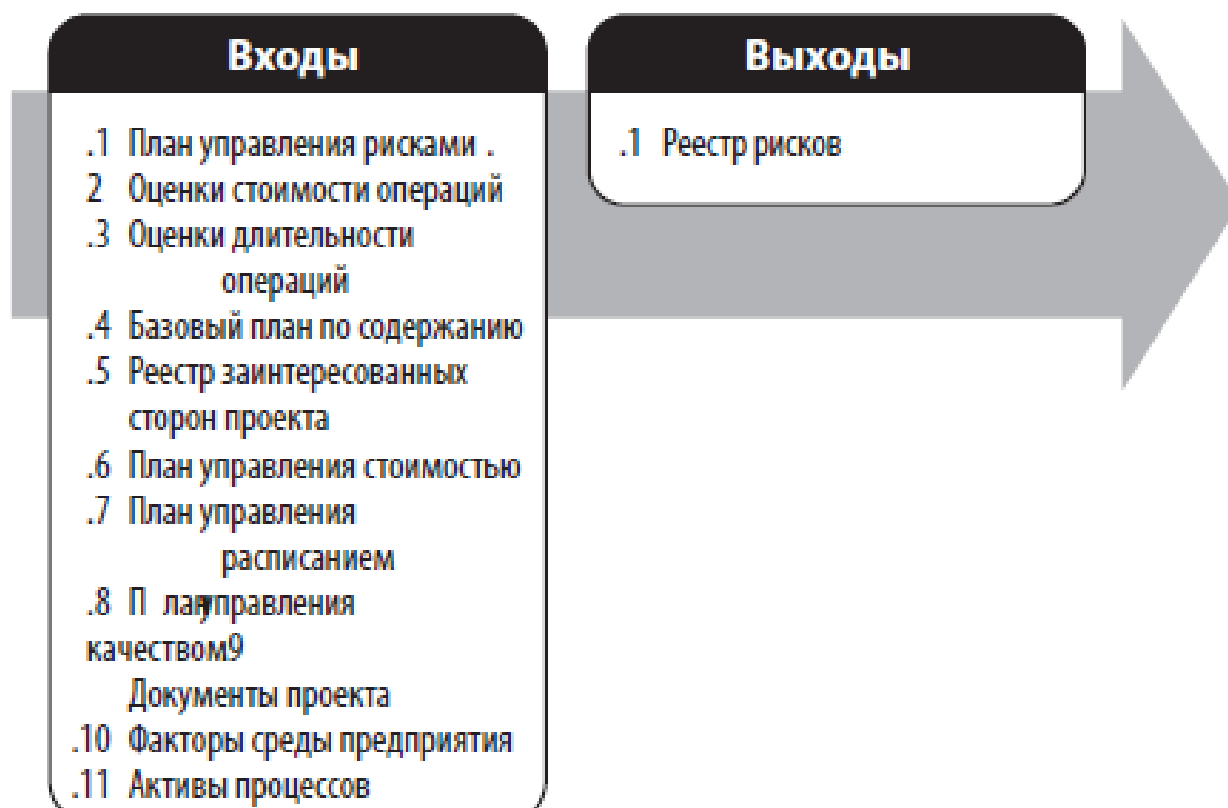


Рис. 15 – Входные и выходные данные этапа «Идентификация рисков»

В результате применения вышеописанных механизмов нами было идентифицировано 29 рисков программных проектов (таблица 3).

Таблица 3

Реестр рисков программных проектов

Реестр рисков программных проектов
Отсутствие у предприятия заказчика долгосрочной ИТ-стратегии
Отсутствие согласованных требований у предприятия к системе
Отсутствие поддержки внедрения со стороны руководства и ключевых пользователей
Учетные риски (отсутствие учетных схем у предприятия заказчика)
Низкая скорость принятия решений по проектным вопросам
Нарушение договоренностей по процедурам проекта (нарушение методологии внедрения)
Неадекватный план внедрения системы по функциональным модулям
Неадекватное планирование объема инвестиций в проект
Неэффективный организационный план внедрения
Интеграция с существующими информационными системами предприятия
Отсутствие корпоративных стандартов на предприятии
Неупорядоченность бизнес-процессов
Несоответствие реальных бизнес-процессов эталонным

<b>Реестр рисков программных проектов</b>
Ошибочный расчет времени занятости сотрудников заказчика на проекте
Недостаточный уровень знаний пользователей
Отсутствие механизма контроля качества работ проектной команды.
Утеря документов, отчетов
Кража носителей информации (в том числе и взлом интерфейсов управления на облаке)
Заражение вредоносным кодом
Ошибки пользователей и обслуживающего персонала
Стихийные бедствия и аварии
Отклонение от плана
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта
Низкое качество программного продукта

Во вторую очередь определим риски трудовых ресурсов по экспертному методу, взяв за основу Карточки Кроуфорда. В результате применения метода, секвестрируется (ограничится) реестр рисков программных проектов, в соответствии с трудовыми ресурсами.

Для это было приглашено 7 экспертов (аналитики, руководители проектов, разработчики) двух проектных организаций. Каждому из экспертов была выдана карточка Кроуфорда (таблица 4), в которых предлагалось определить риски трудовых ресурсов программных проектов, поставив напротив каждого проектного риска «+» или «-». Результаты опроса указаны в приложении А.

Таблица 4

## Пример Карточки Кроуфорда

Риски программных проектов	Какой из проектных рисков относится к трудовым ресурсам?		
	Эксперт 1	....	Эксперт 7
Риск 1			
...			
Риск n			

Исходя из результатов, полученных методом экспертных оценок, был определен реестр рисков трудовых ресурсов (таблица 5).

Таблица 5

## Секвестрированный реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов

<b>Риски трудовых ресурсов программных проектов</b>
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта

<b>Риски трудовых ресурсов программных проектов</b>
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта
Низкое качество программного продукта

Для идентификации рисков трудовых ресурсов, также можно проводить консультации с группами специалистов, имеющих опыт в реализации деятельности, в рамках которой осуществляется идентификация рисков. Тогда в целях обеспечения гарантии результативности идентификации рисков, рекомендуется подходить к бизнес-процессу, проекту или деятельности последовательным структурированием. В соответствии с рисунком 16 приведен базовый алгоритм разработки такой процедуры.



Рис. 16. Базовый алгоритм разработки процедуры идентификации рисков

Идентифицированный реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов является базовым элементом для последующих этапов разработки методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов.

#### 1.2. Выявление причин и последствий рисков трудовых ресурсов программных проектов

Причиной возникновения рисков являются неопределенности, существующие в каждом проекте. Риски могут быть «известные» – те, которые определены, оценены, для которых возможно планирование. Риски «неизвестные» – те, которые не идентифицированы и не могут быть спрогнозированы. Хотя специфические риски и условия их возникновения не определены, менеджеры проекта знают, исходя из прошлого опыта, что большую часть рисков можно предвидеть.

Идентифицированный на предыдущем этапе реестр рисков трудовых ресурсов представлен ниже, с описанием причины возникновения и последствий.

1. Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом. Разработка программного обеспечения требует наличие экспертов в области программных проектов: бизнес-аналитиков, программистов, тестировщиков, проектировщиков и т.д. Их отсутствие или нехватка может привести к срыву проекта.

Причина возникновения:

- низкая квалификация;
- отсутствие инициатив;
- неверное использование потенциала трудового ресурса.

Последствия:

- срыв сроков проекта;
- трудовой ресурс не реализует уникальные навыки.

2. Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта. Ситуация, при которой трудовой ресурс не идет на контакт с участниками команды программного проекта. 80% времени программного проекта тратится на обдумывание задачи и поиск решения трудовыми ресурсами.

Причина возникновения:

- личностные качества трудового ресурса;
- отсутствие подходов к налаживанию коммуникаций в организации.

Последствия:

- трудности в процессе реализации программного проекта;
- трудовой ресурс не имеет четкого представления о поставленной ему задаче для выполнения;

–некачественная проектная документация и программный продукт.

3. Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта. В техническом задании необходимо четко и полно определить функционал к программному продукту, что в дальнейшем влияет на проектную, рабочую, эксплуатационную документацию и программный продукт.

Причина возникновения:

- отсутствие опыта в определении функционала программного продукта, со стороны конечного пользователя;
- отсутствие проработки заявленного функционала командой программного проекта с конечным пользователем.

Последствия:

- не соответствующий ожиданиям программный продукт;
- снижение конкурентных преимуществ компании.

4. Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта. Риск, при котором обмен информацией внутри группы затрудняется. Это может негативно сказаться при объединении модулей в единый программный продукт, разработке и сдачи документации по программному проекту.

Причина возникновения: низкий уровень согласованности участников команды программного проекта.

Последствия: отставание по срокам.

5. Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта. Программные проекты функционально, информационно сложны, связано это с разнообразными формами и форматами представления информации. Как правило, в таких проектах высокая техническая сложность, определяемая наличием совокупности тесно взаимодействующих компонентов, отсутствие полных аналогов, ограничивающее возможность использования каких-либо типовых проектных решений и прикладных систем. Выбор устаревших технологий или подходов к разработке программного обеспечения влечет за собой несоответствующий актуальным тенденциям программный продукт.

Причина возникновения:

- отсутствие стремления к развитию членов команды проекта;
- выбор устаревших технологий или подходов к разработке программного обеспечения.

Последствия:

- увеличение издержек на реализацию проекта;
- снижение спроса на разрабатываемый программный продукт;
- снижение конкурентных преимуществ компании;
- срыв проекта.

6. Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта. Разработка менее приоритетного функционала (решение менее приоритетных задач) ведет за собой задержку реализации более приоритетного, вследствие чего происходит простой и срыв сроков.

Причина возникновения:

- отсутствие опыта в планировании работ или ошибочное прогнозирование сроков; появление срочных работ;
- отсутствие желания работать.

Последствия:

- некачественный программный продукт;
- отставание от плана программного проекта.

7. Низкое качество программного продукта. Проблема может быть следствием реализации описанных выше рисков трудовых ресурсов в программных проектах.

Причина возникновения: описанные риски трудовых ресурсов программных проектов 1-6.

Последствия:

- отказ от программного продукта;
- снижение конкурентных преимуществ компании.

Этап 2: Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов

Оценка рисков – это определение качественным или количественным способом величины (степени) рисков.

### 2.1. Количественный анализ рисков трудовых ресурсов

Количественная оценка рисков определяет вероятность возникновения рисков и влияние последствий рисков на проект, что помогает группе управления проектом верно принимать решения и избегать неопределенностей. Количественная оценка рисков позволяет определять:

Вероятность достижения конечной цели проекта

- степень воздействия риска на проект;
- предполагаемые сроки окончания.

Количественная оценка рисков часто сопровождает качественную оценку и также требует процесс идентификации рисков. Количественная и качественная оценка рисков могут использоваться по отдельности или вместе, в зависимости от располагаемого времени и бюджета, необходимости в количественной или качественной оценке рисков.

В качестве количественного анализа рисков трудовых ресурсов нами был взят метод Монте-Карло. И проведем его с помощью инструмента Тома ДеМарко и Тимоти Листера – «Симулятор управления рисками» (ориг. Riskology Simulator). Чтобы метод Монте-Карло можно было применять, необходимо уже иметь на руках списки идентификационных рисков, оценки их вероятности и степени влияния. Понимание механизма, лежащего в основе данного метода, позволит менеджеру проекта не только обрести важное понимание природы прогнозирования, но и придаст уверенности в общении с менеджментом компании.

Средство для моделирования рисков «Симулятор управления рисками» не является средством параметрического оценивания проекта. Он не содержит встроенной логики для

того, чтобы предоставить информацию о длительности проекта или его стоимости. «Симулятор управления рисками» дает информацию о том, какой запас времени будет необходим для того, чтобы преодолеть влияние всех неуправляемых рисков проекта.

«Симулятор управления рисками» использует для расчетов моделирование методом Монте-Карло. Программа предлагает установку пяти факторов риска, присутствующих в реестре рисков:

- изъяны календарного планирования проекта;
- текучесть кадров проекта;
- раздувание требований к продукту проекта;
- нарушение спецификаций продукта;
- низкая производительность персонала.

В результате 500 симуляций программа выдает график, представляющий собой диаграмму неопределенности, показывающую возможности завершения проекта в различные диапазоны времени, в зависимости от влияния пяти основных рисков.

Для каждого типа рисков выставляется уровень возникновения риска (уровень представлен в качественной оценке рисков трудовых ресурсов), что позволит смоделировать завершение проекта при стандартных подходах (или их полном отсутствии) управления рисками трудовых ресурсов.

Рассчитаем дату завершения проекта, взяв за основу средние данные по программным проектам за последние 5 лет. Исходные данные:

- начало – 01.12.2013 год;
- завершение проекта (оптимистичное) – 09.11.2015 год.

Результаты расчета представлены в таблице 6.

Таблица 6

Результаты расчета

Критерий	Значение
Дата начала проекта	01.12.2013 год
Дата завершения проекта	09.11.2015 год
<b>Результаты расчета:</b>	
Предполагаемая идеальная дата завершения проекта (без рисков)	09.11.2015 год
Предполагаемая пессимистичная дата завершения проекта (при наличии рисков трудовых ресурсов)	15.02.2016 год
Вероятность возникновения рисков	Наихудшее значение – 11% Вероятное значение – 10% Наилучшее значение – 0%

В результате применения метода Монте-Карло мы определили степень воздействия риска на проект и предполагаемые сроки окончания. При идеальной реализации проекта (полное отсутствие рисков трудовых ресурсов) наиболее вероятный срок завершения проекта 09.11.2015 год года, при вероятности возникновения рисков трудовых ресурсов проект может затянуться на 4 месяца, что на 11% превышает сроки идеального проекта.

## 2.2. Качественный анализ рисков трудовых ресурсов

Качественная оценка рисков - процесс представления качественного анализа идентификации рисков и определения рисков, требующих быстрого реагирования. Такая оценка рисков определяет степень важности риска и выбирает способ реагирования.

Доступность сопровождающей информации помогает легче расставить приоритеты для разных категорий рисков. Качественная оценка рисков это оценка условий возникновения рисков и определение их воздействия на проект стандартными методами и средствами. Использование этих средств помогает частично избежать неопределенности, которые часто встречаются в проекте. В течение жизненного цикла проекта должна происходить постоянная переоценка рисков.

Качественная оценка рисков осуществляется в основном посредством рейтинга. Рейтинг – это способ качественной оценки риска, в какой либо области деятельности, на основе формализации экспертных методов. Одной из первых и самой простой формой проведения рейтинговой оценки стал так называемый рэнкинг, то есть ранжирование. Проведем ранжирование рисков трудовых ресурсов программных проектов по экспертному методу. Для этого мы составили таблицу опроса (таблица 7), по которой 7 экспертов проставили рэнкинг. Для определения рэнкинга каждого риска трудовых ресурсов использовалась средняя арифметическая из оценок экспертов.

Результаты расчета рэнкингов указаны в приложении б, результаты обобщенных мнений экспертов представлены в таблице 7. По ранжированию мы определили наиболее важные (на какие стоит обращать внимание в первую очередь) риски трудовых ресурсов программных проектов.

Таблица 7

Ранжированные риски трудовых ресурсов

<b>Риски трудовых ресурсов программных проектов</b>	<b>Рэнкинг</b>
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	6,6
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	6,4
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	5,9
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	5,1
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	5,0
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	4,3
Низкое качество программного продукта	3,7

После проставления рэнкингов рисков, определим вероятность наступления, влияние и уровень рисков по 7-бальной шкале (таблица 8). Для этого нами были взяты расчеты из предыдущей таблицы (вероятность риска) и описаны другие показатели. Уровень и влияние риска: рэнкинг > 2 – уровень низкий и влияние 1; рэнкинг = от 3 до 4 – уровень средний и влияние 2; рэнкинг = от 5 до 7 – уровень высокий и влияние 3.

Таблица 8

Характеристики рисков трудовых ресурсов

<b>Риск трудовых ресурсов</b>	<b>Вероятность наступления</b>	<b>Влияние риска</b>	<b>Уровень риска</b>
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	5,9	3	высокий

<b>Риск трудовых ресурсов</b>	<b>Вероятность наступления</b>	<b>Влияние риска</b>	<b>Уровень риска</b>
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	6,6	3	высокий
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	6,4	3	высокий
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	5,1	3	высокий
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	4,3	2	средний
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	5,0	3	высокий
Низкое качество программного продукта	3,7	2	средний

Определим шкалу степени воздействия рисков трудовых ресурсов на проект по трехуровневой оценке характеристик воздействия рисков (таблица 8).

После завершения работы с характеристиками рисков необходимо определить степень воздействия на проект каждого риска трудовых ресурсов, и определить наиболее приоритетные риски. Для этого необходимо понять, какие шкалы степени воздействия рисков будут использованы и какие методы качественного анализа могут применяться. Шкалы представляют собой определенные наборы степеней воздействия рисков на проект в целом. На данном шаге шкала воздействия определяется субъективно. Если в организации шкалы степени воздействия тех или иных рисков не были стандартизированы, можно принять одну из предлагаемых в таблице 9. Можно построить и свои шкалы.

Таблица 9

## Шкалы степени воздействия рисков

<b>Риски</b>	<b>Степени воздействия рисков трудовых ресурсов на проект</b>									
	<b>Очень низкая</b>		<b>Низкая</b>		<b>Средняя</b>		<b>Высокая</b>		<b>Очень высокая</b>	
1	1-2		3		4		5-6		7	
...										
n										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таким образом, определенный реестр рисков трудовых ресурсов при реализации может понести ощутимый для организации ущерб. Возьмем за основу последствия рисков трудовых ресурсов, определенные на этапе 1.2.

Степени воздействия, измеряемые в пределах от 1 до 10, интерпретируются в стандартном случае следующим образом:

- 10 - проект провален;
- 9 - превышение бюджета на 40% или срыв сроков на 40%;
- 8 - превышение бюджета на 30% или срыв сроков на 30%;
- 7 - превышение бюджета на 20% или срыв сроков на 20%;
- 6 - превышение бюджета на 10% или срыв сроков на 10%;
- 5 - слегка превышен бюджет проекта;

- 4 - существенное использование резервного времени или фонда резервных затрат проекта, но в пределах бюджета;
- 3 - среднее использование резервного времени или фонда резервных затрат проекта;
- 2 - незначительное использование резервного времени или фонда резервных затрат проекта;
- 1 - никакого реального воздействия на проект.
- Степень воздействия рисков трудовых ресурсов приведена в таблице 10.

Таблица 10

Пределы рисков трудовых ресурсов

<b>Риск трудовых ресурсов</b>	<b>Степень риска</b>
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	9/10
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	9
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	9/10
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	9
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	9/10
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	9
Низкое качество программного продукта	4/9/10

Итак, для каждого риска трудовых ресурсов была определена вероятность и влияние на программный проект. И в результате расстановки пределов было определено, что все риски трудовых ресурсов являются приоритетными. Для самых приоритетных рисков проведем более тщательный анализ с определением правил реагирования на них.

Этап 3: Правила минимизации рисков трудовых ресурсов.

Планирование реагирования на риски – это разработка методов и технологий снижения отрицательного воздействия рисков на проект. Планирование включает в себя идентификацию и распределение каждого риска по категориям. Эффективность разработки реагирования прямо определит, будут ли последствия воздействие риска на проект положительными или отрицательными.

Стратегия планирования реагирования должна соответствовать типам рисков, рентабельности ресурсов и временным параметрам. Обычно требуются несколько вариантов стратегий реагирования на риски. Задачей планирования реагирования на риски трудовых ресурсов занимается топ-менеджер организации.

Реализация описанных рисков трудовых ресурсов программных проектов является затратным инцидентом. В соответствии с рисунком 17 представлено влияние рисков трудовых ресурсов на жизненный цикл программного проекта, где выделены:

- Контрольные точки при оптимистической оценке программного проекта.
- Отклонения вследствие реализации рисков трудовых ресурсов.
- Возможные места завершения проекта.

Влияние рисков трудовых ресурсов на жизненный цикл программного проекта оказывает негативное воздействие, вследствие чего возрастают затраты на реализацию проекта или его срыв.

В этих условиях представляется весьма перспективным разработка правил по снижению рисков трудовых ресурсов. Применение правил минимизации рисков трудовых ресурсов позволяет снизить непредвиденные расходы бюджета программных проектов.

Основные правила по снижению трудовых рисков разработки программного продукта.

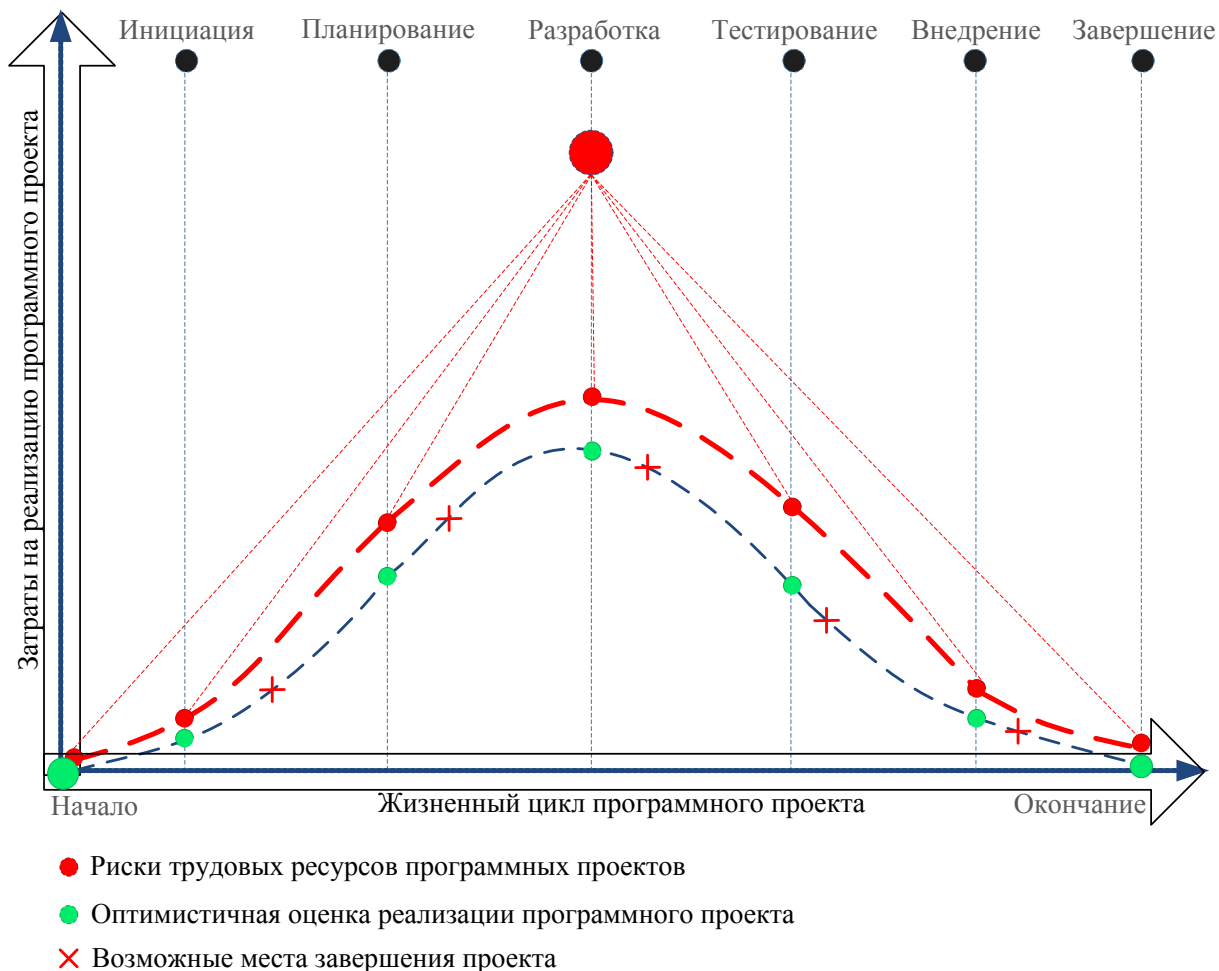


Рис. 17. Влияние рисков трудовых ресурсов на жизненный цикл программного проекта

Правило 1. Четкое определение требований к программному продукту.

Предпроектное обследование предметной области составляет один из важнейших видов работ, выполняемых на предпроектной стадии, с учетом информации, получаемой в ходе предпроектного обследования, формируются требования к проектируемому программному продукту, которые затем отражаются в функционале разрабатываемого программного продукта в виде концепции.

Правило 2. Обсуждение и согласование изменений программного проекта.

Обсуждение и согласование изменений в структуре программного проекта, подхода к разработке можно проводить согласно регламенту управления коммуникациями (например, в виде совещаний).

Правило 3. Мониторинг информационных технологий в целях выявления актуальных средств разработки программных продуктов.

Рынок информационных технологий является самым динамично развивающимся, именно поэтому изучение и анализ тенденций развития рынка информационных технологий в мире, а также анализ опыта ведущих стран в области разработки программных продуктов является значительным фактором успеха для программных проектов. Правило включает в себя выявление актуальных инструментов и технологий разработки программного продукта.

Правило 4. Использование механизмов планирования программных проектов.

Применение механизмов планирования проектов помогут реализовать проект в поставленные сроки. При планировании работ необходимо расставить приоритеты и приступить к работе, начиная от трудоемких и важных задач, заканчивая менее значимыми задачами.

Правило 5. Применение современных механизмов управления разработкой в программных проектах.

Современные системы управления программными проектами (Jira, Devprom, SVN и т.д.), в основе которых лежат различные подходы, например, гибкая методология Agile, позволяют увидеть многозадачность ресурсов, избежать низкой продуктивности, во время отреагировать на риски и максимально эффективно реализовать проект в поставленные сроки.

Правило 6. Закреплять за трудовыми ресурсами программных проектов те задачи, которые они способны выполнить качественно и в срок. Для определения компетенций среди трудовых ресурсов команды программного проекта можно взять за основу «звездную карту». Для этого необходимо составить матрицу, где строки это список команды проекта, столбцы – компетенции, необходимые для доведения проекта до стадии завершения. Далее проставляется оценка: звезда – эксперт, другой знак (отличный от звезды) говорит о некомпетентности ресурса в этой области, но о его заинтересованности в ней. «Звездная карта» – замечательный инструмент для выявления сильных и слабых сторон команды. Закрепленные обязанности фиксируются в уставе проекта. По «звездной карте» можно увидеть:

–Столбцы без звезд. Означает, что в области нет эксперта. Это говорит о необходимости поиска подходящего трудового ресурса.

–Столбцы с одиночными звездами. Отсутствие замены трудового ресурса.

–Столбцы без символов. Кроссфункциональность команды проекта под угрозой, т.к. трудовой ресурс (член команды) не заинтересован в развитии.

В соответствии с рисунком 18 приведены взаимосвязи между рисками трудовых ресурсов, и качеством программного продукта.

Одной из рекомендаций в дополнение к правилам является проведение переоценки рисков, разработанная Архипенковым С.Я [69]. Для того необходимо определить качество риска по формуле:

$$(1 - d_t / T) * \text{Exp} (- d_t / T) \quad (1.9)$$

где  $T$  – длительность проекта;

$d_t$  – время прошедшее с последней переоценки риска.

100% свидетельствует о том, что с риском организация работает максимально качественно, а 0% говорит об обратном. В момент переоценки риска его качество = 100%. Если после первоначальной оценки про риск проекта забыть, то к исходу проекта здоровья риска падает по экспоненте до 0, что говорит о его скорейшей реализации. Переоценку следует производить не менее 10 раз за весь проект.

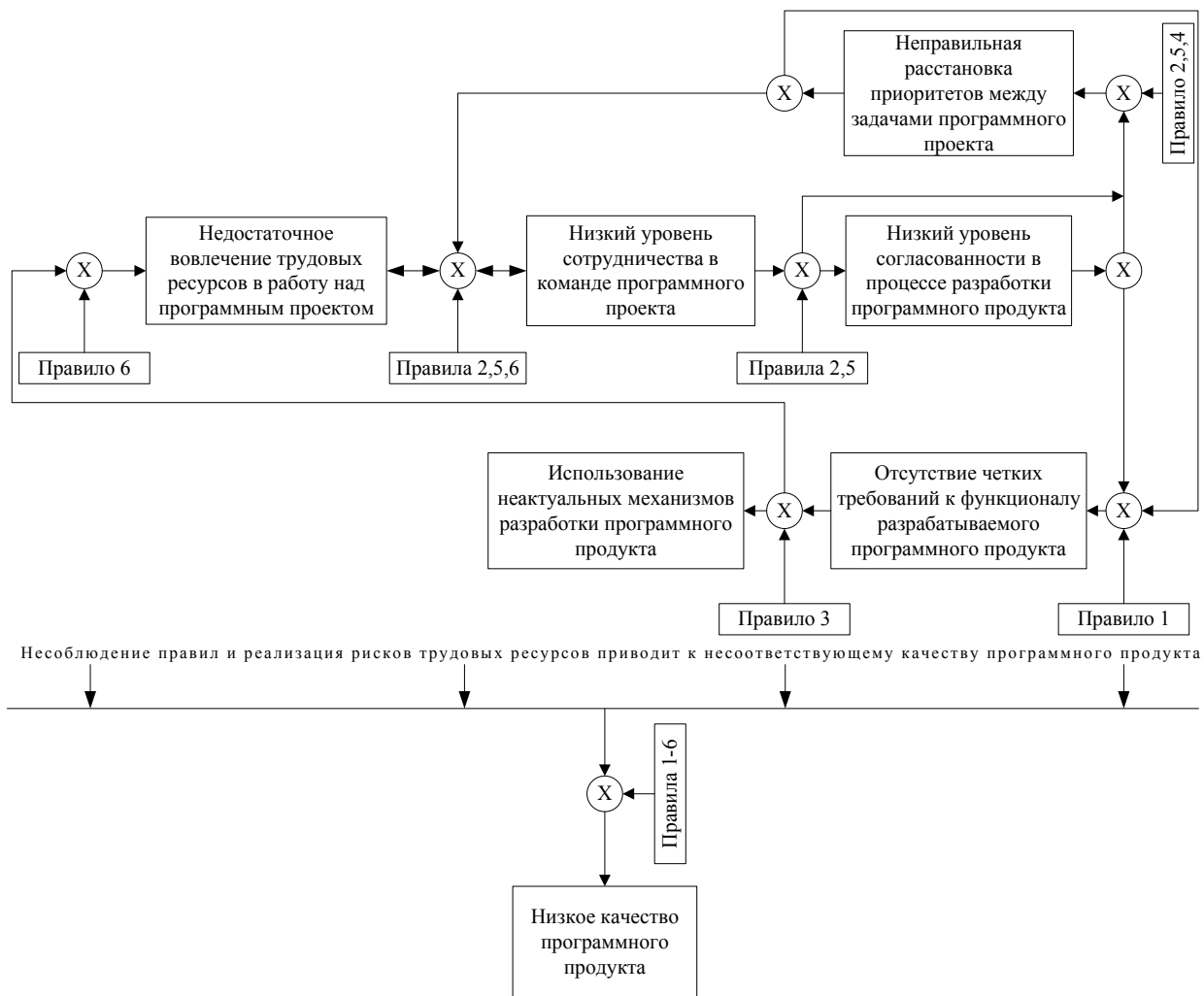


Рис. 18. Зависимость качества программного продукта от рисков трудовых ресурсов

Также необходимо определить владельца риска. Если за риском следят все, это значит, что не следит никто. Сам менеджер проекта тоже не может следить за всеми рисками разом. Назначьте ответственного за каждый риск.

В случаях, когда рисковое событие произошло, существует несколько способов принятия решения в условиях риска: избегание риска; передача части или всего риска третьим лицам; снижение риска [4].

Избегание риска предполагает изменение плана проекта таким образом, чтобы исключить угрозу, вызванную негативным риском. Примером избегания рисков может быть также отказ от проекта, если его реализация не приведет к ожидаемым результатам. Некоторых рисков, возникающих на ранних стадиях проекта, можно избежать после уточнения требований заказчика, детализации плана проекта, тщательной проработки договорной документации. Методы передачи риска третьим лицам применяются, если риски весьма вероятны и размер ущерба невелик, либо если вероятность наступления ущерба низка, однако его размер значителен. В этом случае производится сравнение затрат на передачу риска с ожидаемым результатом. Наиболее часто используемым методом этой группы является страхование рисков.

Сутью методов снижения риска является уменьшение вероятности наступления риска и уменьшение объемов возможных потерь. Менеджер на основании данных, полученных на стадии качественного и количественного анализа риска, разрабатывает планы реагирования, позволяющие понизить воздействие риска. В качестве примеров мероприятий по снижению

рисков можно привести: выбор надежного поставщика программного обеспечения; разработку прототипов внедряемых систем; проведение большего количества тестовых испытаний.

Для снижения рисков также может применяться метод распределения рисков между участниками проекта. Этот вопрос должен решаться еще на этапе организации проекта в ходе заключения договоров. Необходимо максимально предусмотреть соблюдение интересов сторон в случае возникновения как внутренних, так и внешних рисков. Стандартизированные примеры мер реагирования на риски: устранение, планирование, игнорирование и минимизация рисков. Для программных проектов в большей степени подходит планирование и минимизация рисков.

Таким образом, нами была разработана методика оценки рисков трудовых ресурсов программных проектов. Разработанная методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах состоит из последовательных этапов.

По первому этапу были проанализированы риски программных проектов. Для этого были использованы следующие механизмы: опыт специалистов программных проектов, статистика программных проектов за последние 5 лет и стандарт РМВОК. Выделенные риски программных проектов были секвестированы до рисков трудовых ресурсов, по методу экспертных оценок (Карточки Кроуфорда) на основании чего был составлен актуальный реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов с описанием, причинами возникновения и последствиями.

Второй этап «Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов» позволил провести количественный и качественный анализ реестра рисков трудовых ресурсов. По количественному была определена вероятность достижения конечной цели проекта, степень воздействия риска на проект и предполагаемые сроки окончания, взяв за основу метод Монте-Карло, инструмент «Рискология» и исходные данные по программному проекту. Качественный анализ позволил проранжировать реестр рисков трудовых ресурсов, определить их характеристики и степень воздействия на проект по 10-бальной шкале. В результате были выделены наиболее приоритетные риски. На третьем этапе мы разработали правила по снижению рисков трудовых ресурсов. В рамках исследования перед нами не ставилась задача планировать реагирования на риски трудовых ресурсов, но, опираясь на специфические особенности рисков трудовых ресурсов, и актуальность разработки программного продукта, а также собственные теоретические поиски, мы решили, что в этих условиях представляется весьма перспективной разработка правил по снижению рисков трудовых ресурсов. Было выделено 7 основных правил, применение которых позволит снизить непредвиденные расходы бюджета программных проектов.

### **Вопросы по разделу «Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах»**

1. Перечислите основные этапы методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах и раскройте их.
2. Для чего необходимо производить анализ и оценку рисков трудовых ресурсов в программных проектах?
3. Что позволяет определить идентификация рисков трудовых ресурсов в программных проектах?
4. Перечислите реестр рисков программных проектов.
5. Для чего используются Карточки Кроуфорда?
6. Перечислите трудовые ресурсы программных проектов.
7. Приведите причины возникновения и последствия рисков трудовых ресурсов программных проектов.

8. Какой инструмент позволяет производить расчет влияния рисков трудовых ресурсов на длительность программного проекта? Расскажите об этом инструменте.
9. Приведите основные способы качественной оценки рисков трудовых ресурсов программных проектов.
10. Для каких целей производится выявление характеристик рисков трудовых ресурсов программных проектов (вероятность наступления, влияние и уровень)?
11. Оказывают ли риски трудовых ресурсов влияние на жизненный цикл программного проекта? Приведите схему.
12. Раскройте правила по снижению трудовых рисков разработки программного продукта.
13. Нужна ли переоценка рисков трудовых ресурсов?

### 2.3 Адаптация предлагаемой методики на примере организаций, занимающихся программными проектами

При внедрении систем риск-менеджмента руководству компании необходимо грамотно донести до сотрудников информацию о своих намерениях и о готовности внедрения, следует проработать систему мотивации персонала на участие в данном процессе, стоит создать и довести до сведения каждого сотрудника общую идею системы, показать успех отдельных участков или направлений бизнеса. Внедрение системы часто невозможно без переосмысления организационной структуры компании, процедур принятия управленческих решений, привлечения новых специалистов в данной сфере и введения системы по усилению такого важного фактора, как квалификация уже имеющегося персонала. Это не обязательно должно быть отдельное структурное подразделение, на небольших предприятиях такую роль выполняют отдельные сотрудники. Но на крупных и средних предприятиях эффективнее будет создать в структуре отдел или службу управления рисками [37]. Нами была разработана матрица ответственности, в соответствии с которой заниматься основными этапами методики могут участники команды проекта (таблица 11), где В – выполняет, У – утверждает, И – информируется. Результаты отображаются в документе Устав проекта.

Таблица 11

Матрица ответственности внедрения методики

<b>Работы</b>	<b>Бизнес-аналитик/Сотрудник ИТ-отдела</b>	<b>Руководитель проекта</b>	<b>Разработчик</b>
Идентификация рисков	В	У	В
Выявление причин и последствий рисков	В	У	В
Количественный анализ	В	У	В
Качественный анализ	В	У	В
Применение правил	И	В/У	И

Методика была адаптирована в 6 организаций, занимающиеся реализацией крупномасштабных, затратных, долгосрочных и сложных программных проектов (таблица 12). В каждой организации были сформированы группы до 7 человек (бизнес-аналитики или сотрудники ИТ-отдела, разработчики, руководители проектов).

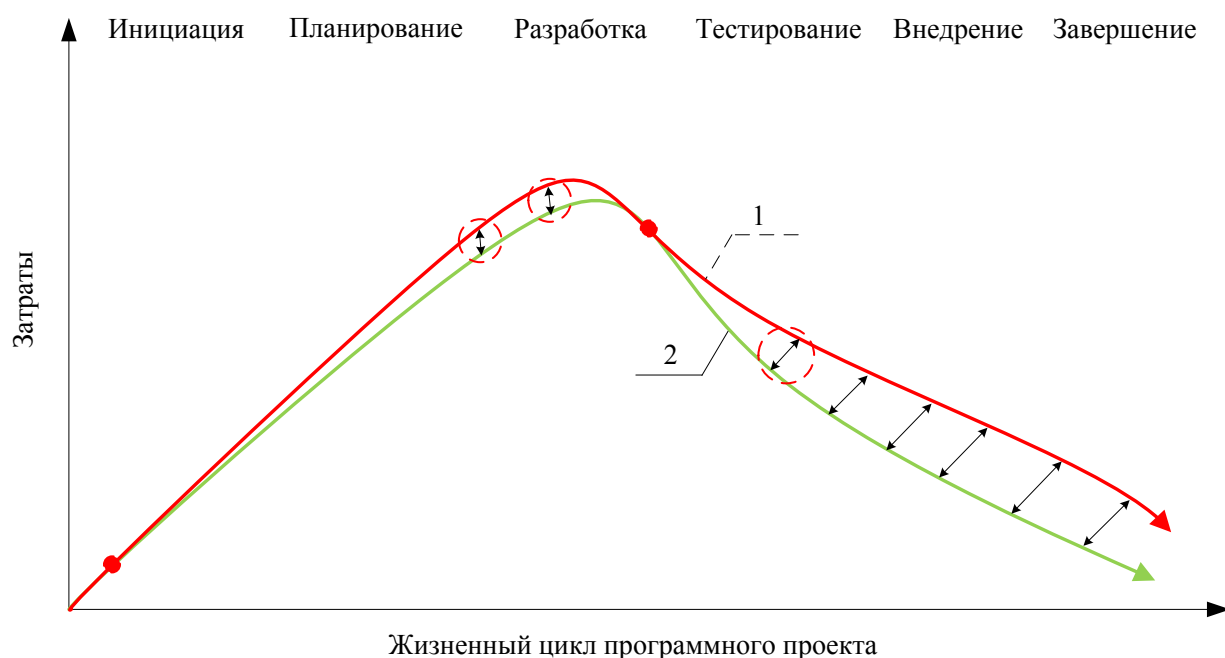
Первый этап методики «Идентификации рисков трудовых ресурсов» был пропущен этап, т.к. риски трудовых ресурсов программных проектов были идентифицированы в разделе 2.2.

Для проведения количественного анализа рисков трудовых ресурсов, нами были взяты средние данные по планируемым и существующим программным проектам каждой организации (табл. 13), где признаками П – планируемый, С – существующий. За основу был взят инструмент «Симулятор управления рисками», в основе которого лежит метод Монте-Карло. Чтобы метод Монте-Карло можно было применять, нами были использованы выявленные согласно разделу 2.2 список идентификационных рисков трудовых ресурсов, оценки их вероятности и степени влияния. Данные по программным проектам организаций и результаты расчета представлены в таблице 13. Этап предполагает анализ проектов организации на предмет необходимости использования методики.

Данные по программным проектам

Организация	Признак	Дата		
		начала	окончания	оптимистическая
1.	п	01.09.2015	20.12.2016	19.09.2016
	с	15.06.2014	14.11.2015	11.08.2015
2.	п	11.06.2015	11.10.2016	10.08.2016
	с	16.12.2013	10.11.2015	08.09.2015
3.	п	18.12.2015	17.11.2016	11.08.2016
	с	28.01.2014	01.01.2016	25.09.2015
4.	п	19.09.2015	06.03.2016	01.02.2016
	с	01.03.2015	16.11.2015	11.10.2015
5.	п	06.08.2015	18.03.2016	17.01.2016
	с	05.02.2014	25.11.2015	20.11.2014
6.	п	10.01.2015	11.01.2016	04.09.2015
	с	13.05.2014	01.10.2015	27.07.2015

Таким образом, в колонке дата окончания представлена дата завершения проекта без учета методик, а в колонке оптимистическая дата представлена дата с внедренной методикой. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что существующие и планируемые проекты с внедренной методикой реализуются на 6-4 месяцев раньше (Рис. 19) и о целесообразности применения методик при формировании программных проектов.



**1 – Реализация проекта без методик; 2 – Реализация проекта с методикой**

Рис. 19. Зависимость жизненного цикла программного проекта от методик

Далее нами был проведен качественный анализ рисков трудовых ресурсов, где группам был выдан список идентифицированных рисков трудовых ресурсов, и им необходимо было

дать рэнкинг по 7-бальной шкале. Результаты средних значений по каждой группе приведены в таблице 14.

Таблица 14

Ранжированные риски трудовых ресурсов

Риски трудовых ресурсов программных проектов	Рэнкинг					
	1	2	3	4	5	6
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	6,6	6,0	5,9	5,9	6,9	6,7
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	6,4	5,9	5,7	5,5	6,0	5,9
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	5,9	5,7	5,1	5,8	5,8	5,0
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	5,1	6,1	5,0	4,9	5,0	4,9
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	5,0	5,0	4,8	4,0	4,9	4,5
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	4,3	4,0	3,9	3,5	4,0	3,8
Низкое качество программного продукта	3,7	3,3	3,0	2,0	3,5	2,9

После проставления рэнкингов рискам, нами были определены вероятность наступления и влияние рисков по 7-бальной шкале (таблица 15), где ВН – вероятность наступления, ВР – влияние рисков. Для этого нами были взяты расчеты из предыдущей таблицы (вероятность риска).

Уровень и влияние риска: рэнкинг > 2 – уровень низкий и влияние 1; рэнкинг = от 3 до 4 – уровень средний и влияние 2; рэнкинг = от 5 до 7 – уровень высокий и влияние равно 3.

Таблица 15

Вероятность наступления и влияние рисков трудовых ресурсов

Риски трудовых ресурсов программных проектов	Рэнкинг											
	1		2		3		4		5		6	
	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	5,9	3	6,0	3	5,8	3	5,7	3	6,1	3	6,5	3

Риски трудовых ресурсов программных проектов	Рэнкинг											
	1		2		3		4		5		6	
	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр	вн	вр
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	6,6	3	5,9	3	5,2	3	5,5	3	6,0	3	5,9	3
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	6,4	3	5,7	3	5,1	3	5,8	3	5,8	3	5,0	3
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	5,1	3	6,1	3	5,0	3	4,9	3	5,0	3	4,9	3
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	4,3	2	5,0	2	4,8	2	4,0	2	4,9	2	4,5	2
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	5,0	3	4,0	3	3,9	3	3,5	3	4,0	3	3,8	3
Низкое качество программного продукта	3,7	2	3,3	2	3,0	2	2,0	2	3,5	2	2,9	2

Уровень рисков представлен в таблице 16, где В – высокий, С – средний, Н – низкий.

Таблица 16

## Уровень рисков трудовых ресурсов

Риски трудовых ресурсов программных проектов	Уровень рисков					
	1	2	3	4	5	6
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	В	В	В	В	В	В
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	В	В	В	В	В	В

Риски трудовых ресурсов программных проектов	Уровень риска					
	1	2	3	4	5	6
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	в	в	в	в	в	в
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	в	в	в	в	в	в
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	с	с	с	с	с	с
Низкое качество программного продукта	с	с	с	с	с	с

После завершения работы с описанием характеристик рисков мы с участниками групп определили степень воздействия рисков трудовых ресурсов на проекты. В таблице 17 приведены средние показатели по 6 организациям, т.к. данные опроса коррелировались.

Таблица 17

## Степень воздействия рисков трудовых ресурсов на проекты

Риски	Степени воздействия рисков трудовых ресурсов на проекты									
	Очень низкая		Низкая		Средняя		Высокая		Очень высокая	
1.										х
2.										х
3.								х		
4.								х		
5.						х				
6.						х				
7.								х		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Качественная оценка позволила оценить, насколько будет превышен бюджет и сроки по проектам, в случае отсутствия воздействия на риски трудовых ресурсов программных проектов. В соответствии с таблицей 17, степень воздействия рисков трудовых ресурсов на проект колеблется от 5 до 10 баллов: 10 - проект провален; 9 - превышение бюджета на 40% или срыв сроков на 40%; 8 - превышение бюджета на 30% или срыв сроков на 30%; 7 - превышение бюджета на 20% или срыв сроков на 20%; 6 - превышение бюджета на 10% или срыв сроков на 10%; 5 - слегка превышен бюджет проекта.

Применение правил минимизации рисков трудовых ресурсов на любом из этапов реализации рисков трудовых ресурсов позволит организации смягчить последствия рисков трудовых ресурсов. А также улучшить показатели в соответствии с раздела управления проектами (таблица 18).

## Средние оценки прироста эффективности от методики

Разделы управления	Выполненные работы	Результат эффективности (%)
Управление предметной областью проекта	Интеграция проектной деятельности в общую деятельность компании	24,0%
	Актуализация целей проектов	18,5%
	Инициация работ	25,0%
	Планирование предметной области	15,0%
Управление расписаниями	Управление расписаниями проектов	21,0%
	Прогнозирование расписаний	28,8%
Управление стоимостью	Управление бюджетом проектов	17,0%
	Возврат инвестиций	18,0%
	Сокращение времени выхода на рынок	8,0%
Управление ресурсами	Управление ресурсами проекта	16,5%
	Эффективность использования ресурсов	18,8%
	Продуктивность работы персонала	26,0%
Управление рисками проектов	Управление рисками	30,0 %
Управление несколькими проектами	Управление программами проектов	17,6%
	Управление портфелями проектов	17,0%
Работа с заказчиками и поставщиками	Информированность заказчиков	10,0%
	Вовлечение заказчика	10,5%
	Управление поставками	11,0%

Результаты были получены методом аналогии, на основании обзора. Обзор был проведен Департаментом Системы Управления Проектами ЛАНИТ и включает данные, полученные более чем от 100 российских компаний и профессионалов в области управления проектами. Нами был взят минимальный порог результата эффективности. При этом прирост эффективности от использования методики составит порядка 20,93%, по отношению к показателям организации до использования подобной методики для ведения проектной деятельности.

По результатам внедрения можно привести важность применения методики на разных этапах программных проектов для каждой организации (Рис. 20), где зеленым выделена низкая важность, синим – средняя важность и красным – высокая.

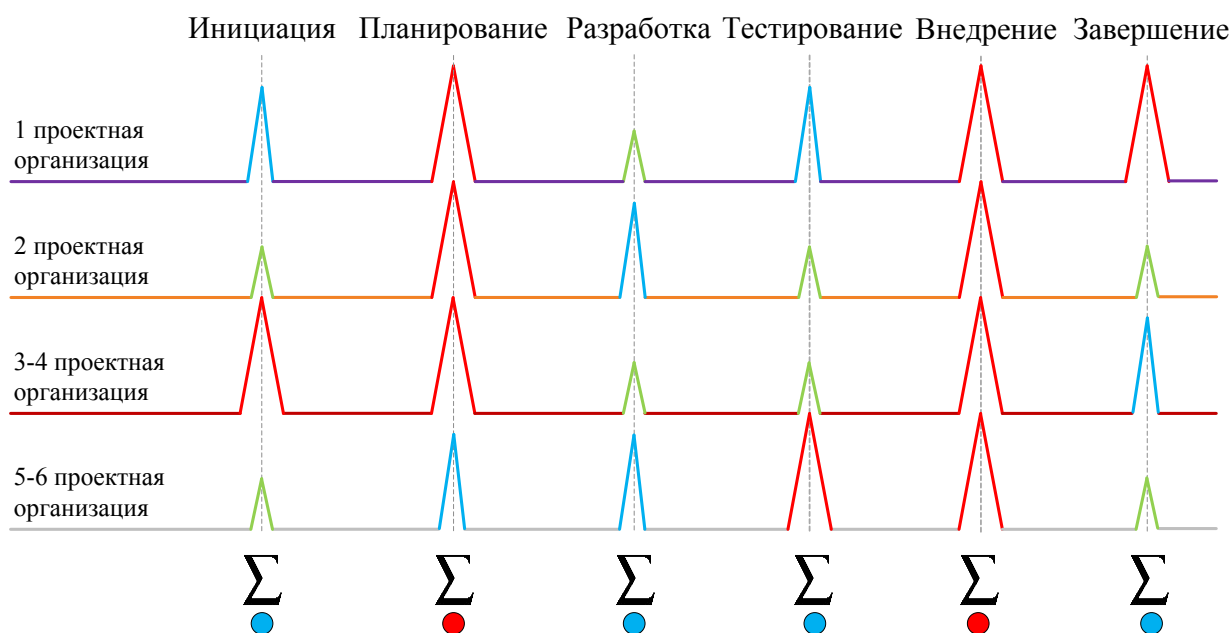


Рис. 20. Важность применения методики

Использование методики нацелено на долгосрочную перспективу и получение дополнительных конкурентных преимуществ в будущем. С уверенностью заявлять, что методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов действует, можно только после того, как компания несколько раз пройдет цикл методики, и будет уверена, что количество угроз уменьшилось. Но на момент внедрения, как мы описали выше, методика позволяет реализовать программные проекты на 6-4 месяцев раньше.

Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов имеет свою специфику. В связи с этим возникает ряд особенностей, которые необходимо учесть при внедрении методики. К ним относятся: существующие бизнес-процессы; возможность организации к внедрению методики; существующие процедуры управления проектами организации; отсутствие единого контроля на предприятии; внутреннее сопротивление коллектива; неадекватное восприятие риск-менеджмента.

#### **Вопросы по разделу «Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах»**

1. При внедрение систем риск-менеджмента необходимо ли производить реорганизацию?
2. При внедрение методики была построена матрица ответственности. Для каких целей?
3. Оптимальное количество трудовых ресурсов в группе по адаптации методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов программных проектов?
4. Результаты ранжирования экспертами рисков трудовых ресурсов программных проектов выявили самый опасный риск трудовых ресурсов - Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта. Вы согласны с мнением экспертов?
5. Каким методом были получены данные по средней оценке прироста эффективности от методики?

## ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2

В данном разделе вы изучили методику анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах, которая состоит из последовательных этапов.

По первому этапу были проанализированы риски программных проектов. Для этого были использованы следующие механизмы: опыт специалистов программных проектов, статистика программных проектов за последние 5 лет и стандарту РМВОК. Выделенные риски программных проектов секвестировались до рисков трудовых ресурсов, по методу экспертных оценок (Карточки Кроуфорда) на основании чего был составлен актуальный реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов с описанием, причинами возникновения и последствиями.

Второй этап «Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов» позволил провести количественный и качественный анализ реестра рисков трудовых ресурсов. По количественному была определена вероятность достижения конечной цели проекта, степень воздействия риска на проект и предполагаемые сроки окончания, взяв за основу метод Монте-Карло, инструмент «Рискология» и исходные данные по программному проекту. Качественный анализ позволил проранжировать реестр рисков трудовых ресурсов, определить их характеристики и степень воздействия на проект по 10-бальной шкале. В результате были выделены наиболее приоритетные риски.

На третьем этапе мы разработали правила по снижению рисков трудовых ресурсов. В рамках исследования перед нами не ставилась задача планировать реагирования на риски трудовых ресурсов, но, опираясь на специфические особенности рисков трудовых ресурсов, и актуальность разработки программного продукта, а также собственные теоретические поиски, мы решили, что в этих условиях представляется весьма перспективным разработка правил по снижению рисков трудовых ресурсов. Было выделено 7 основных правил, применение которых позволит снизить непредвиденные расходы бюджета программных проектов.

## ПРОВЕРОЧНЫЙ ТЕСТ ПО РАЗДЕЛУ 2

Вопрос 1: Относится ли категория «Мастер» к категориям профессионализма трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет
- в) не существует категорий профессионализма

Вопрос 2: На сколько (в процентном соотношении) материальные потребности важны для трудового ресурса, попадающего под категорию профессионализма «Опытный»?

- а) не имеют никакого значения
- б) на 20%
- в) на 10%
- г) на 80%

Вопрос 3: Что можно отнести к стимулу для начинающего специалиста?

- а) участие в успешном проекте
- б) престиж компании
- в) хорошая заработная плата
- г) обучение у более опытных коллег
- д) верны ответы а и г
- е) верны ответы в и г
- ж) нет правильного ответа

Вопрос 4: Необходимо ли трудовым ресурсам программного проекта следить за развитием информационных технологий?

- а) да
- б) нет

Вопрос 5: Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что это значит для трудового ресурса?

- а) карьерный рост
- б) реализация внутренней потребности в саморазвитии
- в) оба варианта верны

Вопрос 6: Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что для этого предпринимает руководство компании?

- а) проводит интеллектуальные игры (самостоятельно или приглашает компанию аутсорсера)
- б) дает список полезной литературы
- в) согласно статистике, большинство руководителей компании не уделяют этому должного внимания

Вопрос 7: Какие факторы были выделены, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов?

а) знания, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

б) цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

в) заработная плата, знания, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

г) престиж компании, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

Вопрос 8: Факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов...

а) оказывают положительное влияние

б) оказывают негативное влияние

в) оба варианта верны

Вопрос 9: Выберите этап, который отвечает за определение рисков трудовых ресурсов.

а) выявление причин рисков трудовых ресурсов

б) количественный анализ рисков трудовых ресурсов

в) идентификация рисков трудовых ресурсов

г) качественный анализ рисков трудовых ресурсов

Вопрос 10: Что является ядром для этапа «Идентификация рисков трудовых ресурсов»?

а) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет); опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта

б) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта

в) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет); опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта

г) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет)

Вопрос 11: Является ли «Нарушение договоренностей по процедурам проекта (нарушение методологии внедрения)» рисков программных проектов?

а) да

б) нет

Вопрос 12: применимы ли «Карточки Кроуфорда» для проведения этапа идентификации рисков трудовых ресурсов?

а) да, для занесения данных по результатам проведения опроса экспертов, на предмет определения рисков трудовых ресурсов

б) да, для «мозгового штурма»

в) нет, в практике управления проектами «Карточки Кроуфорда» не применяются

г) верные варианты ответа а и б

Вопрос 12: Последующий этап после идентификации рисков трудовых ресурсов?

а) качественный анализ рисков трудовых ресурсов

б) количественный анализ рисков трудовых ресурсов

в) выявление причин и последствий рисков трудовых ресурсов программных проектов

г) верные варианты ответа а и б

Вопрос 13: Причинами какого риска трудовых ресурсов являются следующие факторы: низкая квалификация, отсутствие инициатив и неверное использование потенциала трудового ресурса?

а) низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта

б) недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом

в) отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта

г) использование неактуальных механизмов разработки программного продукта

Вопрос 14: Приведено описание риска трудовых ресурсов – риск, при котором обмен информацией внутри группы затрудняется. Это может негативно сказаться при объединении модулей в единый программный продукт, разработке и сдачи документации по программному проекту. Соотнесите описание с риском трудовых ресурсов.

а) низкое качество программного продукта

б) отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта

в) неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта

г) низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта

Вопрос 15: Что может привести к некачественному программному продукту?

а) неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта

б) низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта

в) верные варианты ответа а и б

Вопрос 16: Какой метод лежит в основе симулятора управления рисками?

а) метод аналогий

б) метод Монте-Карло

в) нечёткие множества

г) эмпирический метод

Вопрос 17: Рэнкинг относится к качественной оценке рисков трудовых ресурсов. Что он позволяет делать?

- а) формализовать экспертные данные и проранжировать их
- б) выявить наиболее значимые риски трудовых ресурсов программных проектов
- в) нет правильного ответа
- г) верные варианты ответа а и б

Вопрос 18: «Уровень риска» формируется на основе...

- а) вероятности наступления
- б) эмпирических данных
- в) степени влияния рисков
- г) верные варианты ответа а и в

Вопрос 19: Степени воздействия риска трудовых ресурсов на проект равна 8. Это означает?

- а) превышение бюджета на 40% или срыв сроков на 40%
- б) превышение бюджета на 30% или срыв сроков на 30%
- в) превышение бюджета на 20% или срыв сроков на 20%
- г) превышение бюджета на 10% или срыв сроков на 10%

Вопрос 20: Выберите верное описание правилу минимизации рисков трудовых ресурсов «Четкое определение требований к программному продукту»

а) рынок информационных технологий является самым динамично развивающимся, именно поэтому изучение и анализ тенденций развития рынка информационных технологий в мире, а также анализ опыта ведущих стран в области разработки программных продуктов является значительным фактором успеха для программных проектов. Правило включает в себя выявление актуальных инструментов и технологий разработки программного продукта

б) обсуждение и согласование изменений в структуре программного проекта, подхода к разработке можно проводить согласно регламенту управления коммуникациями (например, в виде совещаний)

в) предпроектное обследование предметной области составляет один из важнейших видов работ, выполняемых на предпроектной стадии, с учетом информации, получаемой в ходе предпроектного обследования, формируются требования к проектируемому программному продукту, которые затем отражаются в функционале разрабатываемого программного продукта в виде концепции

г) для определения компетенций среди трудовых ресурсов команды программного проекта можно взять за основу «звездную карту». Для этого необходимо составить матрицу, где строки это список команды проекта, столбцы – компетенции, необходимые для доведения проекта до стадии завершения

Вопрос 21: Необходимо ли делать переоценку рисков трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет

Вопрос 22: Обязательна ли процедура реорганизации компании при внедрении системы риск-менеджмента (методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов)?

- а) да
- б) нет

Вопрос 23: В каких целях строилась матрица ответственности при внедрении системы методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов

- а) для того, чтобы определить участников команды программного проекта
- б) для определения трудовых ресурсов, участвующих в адаптации системы риск-менеджмента в организацию

Вопрос 24: Оптимальное количество трудовых ресурсов рабочей группы для проведения адаптации методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов

- а) 10
- б) 5
- в) 7
- г) 2

Вопрос 25: Каким методом были получены данные по средней оценке прироста эффективности от методики?

- а) метод аналогий
- б) метод Монте-Карло
- в) нечёткие множества
- г) эмпирический метод

Ключи (верные ответы) на тест приведены в приложении В. Смотрите раздел приложения «Ключи по тесту 2».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования риск-менеджмента программных проектов, показали, что не существует единого алгоритма анализа и оценки рисков трудовых ресурсов. Поэтому мы пришли к выводу о целесообразности разработки методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов.

Таким образом, вами были изучены: специфика трудовых ресурсов программных проектов, систематизация научных взглядов и методологических подходов к анализу и оценке рисков трудовых ресурсов, разработке методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов и адаптация методики на примере проектной организации.

Основные итоги диссертационного исследования заключаются в следующем:

1. В процессе изучения трудовых ресурсов программных проектов было рассмотрено понятие трудовых ресурсов при разработке программного продукта, выделены виды, определена команда проекта и их роль в процессе разработки программного продукта. Определено, что важными этапами в успешном достижении целей проекта является идентификация состава участников проекта, определение роли всех участников проекта, порядок взаимодействия участников проекта, формирование команды управления проектом, формирование команды проекта, построение достаточной для управления организационной структуры.

2. Работы ученых внесли значительный вклад в развитие теории рисков, но наряду с этим вопросы учета рисков трудовых ресурсов в программных проектах исследованы недостаточно, в большинстве своем носят общий характер. Изложенные в работах методы являются статическими; в недостаточной степени учитывают специфику реализации программных проектов; риски трудовых ресурсов программных проектов. Существующие стандарты и методики к анализу и оценке рисками предполагают, что выбор того или иного мероприятия и оценка его эффективности базируются исключительно на интуиции лица, принимающего решение. При этом стандарты и методики принятия оптимальных решений, в основе которых лежит количественная и качественная оценка риска, практически отсутствуют. Это предопределяет необходимость дальнейшего расширения научных исследований в этой области.

3. Методы анализа и оценки рисков программных проектов универсальны, тогда применение конкретного метода зависит от специфики ресурсов программных проектов. Это позволяет сформировать основные элементы методики управления рисками трудовых ресурсов программных проектов.

4. На основании проведенного анализа особенностей, потребностей и специфики работы трудовых ресурсов программных проектов были выделены факторы, оказывающие влияние на команду проекта. Выделенные факторы, являются одним из механизмов формирования реестра рисков трудовых ресурсов программных проектов.,

5. Разработана методика оценки рисков трудовых ресурсов программных проектов. Разработанная методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в программных проектах состоит из последовательных этапов.

По первому этапу были проанализированы риски программных проектов. Для этого были использованы следующие механизмы: опыт специалистов программных проектов, статистика программных проектов за последние 5 лет и стандарту РМВОК. Выделенные риски программных проектов секвестировались до рисков трудовых ресурсов, по методу экспертных оценок (Карточки Кроуфорда) на основании чего был составлен актуальный реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов с описанием, причинами возникновения и последствиями.

Второй этап «Оценка рисков трудовых ресурсов программных проектов» позволил провести количественный и качественный анализ реестра рисков трудовых ресурсов. По количественному была определена вероятность достижения конечной цели проекта, степень воздействия риска на проект и предполагаемые сроки окончания, взяв за основу метод Монте-Карло, инструмент «Рискология» и исходные данные по программному проекту. Качественный анализ позволил проранжировать реестр рисков трудовых ресурсов, определить их характеристики и степень воздействия на проект по 10-бальной шкале. В результате были выделены наиболее приоритетные риски.

На третьем этапе мы разработали правила по снижению рисков трудовых ресурсов. В рамках исследования перед нами не ставилась задача планировать реагирования на риски трудовых ресурсов, но, опираясь на специфические особенности рисков трудовых ресурсов, и актуальность разработки программного продукта, а также собственные теоретические поиски, мы решили, что в этих условиях представляется весьма перспективным разработка правил по снижению рисков трудовых ресурсов. Было выделено 7 основных правил, применение которых позволит снизить непредвиденные расходы бюджета программных проектов.

6. Апробирована методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов в 6 проектных организаций, методом аналогий доказана ее эффективность использования. Методика анализа и оценки рисков трудовых ресурсов имеет свою специфику. В связи с этим возникает ряд особенностей, которые необходимо учесть при внедрении методики. К ним относятся: существующие бизнес-процессы; возможность организации к внедрению методики; существующие процедуры управления проектами организации; отсутствие единого контроля на предприятии; внутреннее сопротивление коллектива; неадекватное восприятие риск-менеджмента.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Arnuphaptrairong, T. "Top Ten Lists of Software Project Risks : Evidence from the Literature Survey", Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2011 Vol 1, IMECS 2011, March 16-18, 2011, Hong Kong.
2. Asif, M., Sawar, J. and Abdullah, U, "Design of Decision Support System in Electronic Medical Record Using Structured Query Language", DOI:10.7763/IPEDR.V63.3 2013.
3. Danielsson J., Jorgensen B. Incentives for Effective Risk Management // Journal of Banking and Finance. 2002. - №26. - PP. 1407-1425.
4. Hoodat, H. and H Rashidi. "Classification and analysis of Risk in Software Engineering", World Academy of Science, engineering and Technology 56 2009.
5. Khan, Q., S. Ghayyur. "Software Risks and Mitigation in Global Software Development", Journal of Theoretical and Applied Information Technology 2005-2010 Jatit & LLS.
6. Pressman, R.S. "Software Engineering A Practitioner's Approach", Seventh Edition, McGraw Hill Higher Education.
7. Sakrthidaran, R.T. "How Can An Acquirer Mitigate Risks In Software Engineering Projects", The open Software Engineering Journal, 201, 4, 64-69.
8. Алешин А.В. Управление рисками совместных проектов зарубежной кооперации в России. М.: Консалтинговое агентство «КУБС Групп», 2011.
9. Архипенков С.Я. Руководство командой разработчиков программного обеспечения. Прикладные мысли. М.: Самиздат, 2010. – 79 с.
10. Баринов А.Э. Особенности анализа рисков инновационных проектов. Текст. // Управление риском. 2010. - №3. - С. 37-44.
11. Бартон Т. Комплексный подход к риск-менеджменту: Пер. с англ. Текст. / Т. Бартон, У. Шенкир, П. Уокер М.: Вильяме, 2011. - 208с.
12. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок Текст. / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Статистика, 2010. - 263с.
13. Волков, И. М. Проектный анализ: Продвинутый курс : учеб. пособие // И. М. Волков, И. М. Грачева («Учебники экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова») - М. : ИНФРА-М, 2009. - 495 с.
14. Воронцовский А.В. Управление рисками. СПб., ОЦЭиМ, 2014.
15. Гафиятов И.З. Идентификация и анализ проектных рисков. Текст. / И.З. Гафиятов // Проблемы современной экономики. -2011. №1.- С.117-122.
16. Грачева М. В. Анализ проектных рисков: Учеб. Пособие для вузов / М. В. Грачева. М.: Финститинформ, 2010. - 216 с.
17. Директор информационной службы: Кто не рискует – тот не растет: электрон. журн. 2011. N 12. URL: <http://www.osp.ru/cio/2011/12/13012295/> (дата обращения: 04.01.2015).
18. Дмитриев М.Н., Кошечкин С.А. Методы количественного анализа рисков инвестиционных проектов. // Экономика строительства. — 2011. № 5.- С. 27-34.
19. Егоров В. Б. Методы анализа и преодоления рисков инновационно-ориентированных предприятий // В. Б. Егоров; С.-Петерб. гос. инженерно-экономич. академия. СПб., 2010. 18 с.

20. Енгалычев О.В. Управление рисками важная составляющая системы корпоративного управления Текст. // Промышленность. - 2012. -№9. - С.40-42.
21. Ермакова Н.Б. Риск-менеджмент организации. М.: Альфа-Пресс, 2015.- 240 с.
22. Инновационные технологии. [http://www.mckinsey.com/europe\\_and\\_middleeast/](http://www.mckinsey.com/europe_and_middleeast/) (дата обращения: 15.03.2014).
23. Инструменты и методы управления рисками в российских компаниях 2011 Ю.А. Камалетдинов Вестник Самарского государственного экономического университета. 2011. 4 (78).
24. Исследование систем управления Авторы: В.В. Баранов, А.В. Зайцев,С.Н. Соколов стр. 196, 2009
25. Кинев Ю.Ю. Оценка проектных рисков деятельности предприятий на этапе принятия управленческого решения Текст. // Маркетинг в России и за рубежом. 2012. - №5.- С.73-83.
26. Колеманов, В. А. Математические модели в экономике / В. А. Колеманов. - М. : ЮНИТИ, 2002. - 399с.
27. Куратор проекта. <http://www.pmphelp.net/index.php?id=385> (дата обращения: 15.03.2015).
28. Лепешкина М.Н. Методологические аспекты оценки рисков Текст. // Менеджмент в России и за рубежом. 2011. - №6. - С.88-99.142.
29. Лукасевич И.Л. Методы анализа рискованных инвестиционных проектов Текст. // Финансы. 2010. - № 9. - С.56-62.
30. Майорова Е.С., Ошурков В.А., Бубер М.Г. Концепция технического и коммерческого энергоучета промышленных предприятий//Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2015. Т. 2. № 1. С. 135-138.
31. Майорова Е.С., Ошурков В.А., Бубер М.Г. КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И КОММЕРЧЕСКОГО ЭНЕРГОУЧЕТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ//Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2015. Т. 2. № 1. С. 135-138.
32. Майорова Е.С., Ошурков В.А., Цуприк Л.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ПЛАТФОРМАХ IOS, ANDROID И WINDOWS PHONE//Перспективы науки и образования. 2015. № 4 (16). С. 83-87.
33. Макашова В.Н., Миронова А.А. Применение информационных технологий как инструмента минимизации рисков инвестиционных проектов в сфере автоматизации промышленных предприятий // Инновационный Вестник Регион. 2013. № 4.2. С. 55-60.
34. Макашова В.Н., Миронова А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ//Инновационный Вестник Регион. 2013. № 4.2. С. 55-60.
35. Макашова В.Н., Ошурков В.А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫМИ РИСКАМИ ПРОЕКТОВ РАЗРАБОТКИ ПО//Экономика и социум. 2014. № 3-2 (12). С. 437-444.

36. Макашова В.Н., Ошурков В.А. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСНЫМИ РИСКАМИ В ПРОЕКТАХ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ//Экономика и социум. 2014. № 3-2 (12). С. 444-453.
37. Маргания О.Л., Морозова В.Д. Методология стратегического управления на корпоративном предприятии//Вестник Российской Академии естественных наук. – 2012. - №1. – С. 67.
38. Мир управления проектами / под ред. Х. Решке, Х. Шелле; пер. с англ. - М. : Аланс, 2011. - 304 с.
39. Мотивация программистов. <http://it-job.by/> (дата обращения: 27.05.2015).
40. О точности оценке проектов. <http://project.dovidnyk.info/index.php/programnye-proekty/> (дата обращения: 27.02.2015).
41. Основы управления персоналом [Текст]: учеб. пособие для студентов /// под ред. Б.М. Генкина. М., 2009. 383 с.
42. Ошурков В.А., Макашова В.Н. Влияние рисков трудовых ресурсов на жизненный цикл программных проектов // Инновационный Вестник Регион. 2015. № 4. С. 57-61
43. Ошурков В.А., Макашова В.Н. Критерии формирования команды программного проекта// сборник научных трудов II Международной конференции «Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине». – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – С. 255-257.
44. Ошурков В.А., Макашова В.Н. МЕТОДЫ МИНИМИЗАЦИИ РЕСУРСНЫХ РИСКОВ В ПРОЕКТАХ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ//Современные научные исследования и инновации. 2014. № 10-1 (42). С. 71-77.
45. Ошурков В.А., Макашова В.Н. МЕХАНИЗМЫ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ ИТ-ПРОЕКТОВ//Сборник научных трудов SWorld. 2014. № 1. С. 66-72.
46. Ошурков В.А., Макашова В.Н. ОБЗОР СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ//Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 1-5. С. 79-81.
47. Ошурков В.А., Цуприк Л.С., Майорова Е.С., Бурмистров К.В., Бурмистрова И.С. Разработка системы управления технологическим процессом многономенклатурного машиностроительного производства в условиях применения станков с ЧПУ // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2015. Т. 3. № 3. С. 53-55.
48. Ошурков В.А., Чернова Е.В. Метод выделения сегмента на рынке автоматизации производства // Научные труды SWorld. 2013. Т. 30. № 4. С. 84-90.
49. Паштова Л.Г. Риск-менеджмент на предприятии //Справочник экономиста. — 2013 — № 5. – С. 14.
50. Пикфорд Дж. Управление рисками Текст. // Дж. Пикфорд М.: Вершина, 2011. - 352с.
51. Потапкина М.А., Чанчиков А.С. Эффективная система управления рисками как показатель успешной деятельности компании Текст. // Проблемы современной экономики. 2011. №1. - С. 429-430.

52. Практика управления финансовыми рисками в компаниях нефинансового сектора: Результаты исследования Декабрь 2008 Бейкер Тилли Русаудит // Официальный сайт компании Бейкер Тилли Русаудит. 2012. - 15 с.
53. Проектный менеджмент: Требования к управлению проектом ГОСТ Р 54869—2011 [Текст] / «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом». 2011. – 11 с.
54. Разработчик тестов. [http://dit.isuct.ru/Publish\\_RUP/](http://dit.isuct.ru/Publish_RUP/) (дата обращения: 15.03.2014).
55. Риски в экономике : учебное пособие для вузов / под ред. проф. В. А. Швандара. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 380 с.
56. Риски ИТ-проектов. <http://www.irbis.vegu.ru/repos/77.htm> (дата обращения: 27.05.2015).
57. Риски проектов. <http://www.pmi.org/risks> (дата обращения: 27.05.2015).
58. Рогачев А. Постановка системы риск-менеджмента в компании // Финансовый директор. — 2007. - № 5. – С. 17.
59. Рогов М.А. Риск-менеджмент Текст. / М.А. Рогов М.: Финансы и статистика, 2011. - 120с.
60. Рогов М.А. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2011.
61. Руководитель группы тестирования. [http://www.luxoft-personnel.ru/slovar/test\\_manager/](http://www.luxoft-personnel.ru/slovar/test_manager/) (дата обращения: 15.03.2014).
62. Руководитель проекта. <http://www.pmphelp.net/index.php?id=142> (дата обращения: 15.03.2014).
63. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004 [Текст] / Третье издание. - Project Management Institute, Inc. 2004. – 388 с.
64. Стандарт управления рисками FERMA: Европейский стандарт 99-001-2002 [Текст] / Первое издание. - Federation of European Risk Management Association. 2002. –201 с.
65. Стоянов, В.Н. Удовлетворенность трудовой деятельностью как составляющая эффективного организационного поведения / В.Н. Стоянов // Кадровик. Кадровый менеджмент. - 2009. - №8.
66. Тестировщик программного обеспечения. [http://www.profguide.ru/professions/software\\_tester.html](http://www.profguide.ru/professions/software_tester.html) (дата обращения: 15.03.2014).
67. Типы программистов. <http://itmozg.ru/news/1194#.VU9U9fntmko> (дата обращения: 27.05.2015).
68. Управление инновационными проектами : учебное пособие / под ред. проф. В. Л. Попова. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 336 с.
69. Управление программными проектами. [http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw\\_project\\_management.pdf](http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf) (дата обращения: 27.02.2015).
70. Управление рисками проекта [Электронный ресурс]//Iteam :[сайт].[2014].[http://iteam.ru/publications/project/section\\_36/article\\_382](http://iteam.ru/publications/project/section_36/article_382) (дата обращения: 27.05.2015).
71. Участники проектов. <http://www.pmpractice.ru/managment /participants/> (дата обращения: 15.03.2014).

72. Факторы, оказывающие влияние на персонал.  
<http://infospy.ru/modules/Articles/article.php?storyid=3474> (дата обращения: 27.05.2015).
73. Формирование команды программистов и создание схемы мотивации сотрудников в компании, специализирующейся на разработке ПО.  
<http://journal.itmane.ru/node/526> (дата обращения: 27.05.2015).
74. Фридмен М., Сэвидж Л. Анализ полезности при выборе среди альтернатив, предполагающих риск // Теория потребительского поведения и спроса. СПб.: Экономическая школа, 1993. С. 208-249.
75. Чернова, Г.В. Управление рисками / Г. В. Чернова, А. А. Кудрявцев - М. : Проспект, 2003. С. 25.
76. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н. Использование информационных технологий в управлении проектами // Магнитогорск, 2011.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Результаты опроса экспертов на предмет секвестирования рисков трудовых ресурсов

Таблица А.1

Реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов

Риски программных проектов	Какой из проектных рисков относится к трудовым ресурсам?						
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7
Отсутствие у предприятия заказчика долгосрочной ИТ-стратегии	-	-	-	-	-	-	-
Отсутствие согласованных требований у предприятия к системе	-	+	-	-	-	-	-
Отсутствие поддержки внедрения со стороны руководства и ключевых пользователей	-	-	-	-	+	-	-
Учетные риски (отсутствие учетных схем у предприятия заказчика)	-	-	-	-	-	-	-
Низкая скорость принятия решений по проектным вопросам	-	-	-	-	-	-	+
Нарушение договоренностей по процедурам проекта (нарушение методологии внедрения)	-	-	+	-	-	-	-
Неадекватный план внедрения системы по функциональным модулям	-	-	-	-	-	-	-
Неадекватное планирование объема инвестиций в проект	-	-	-	-	-	-	-
Неэффективный организационный план внедрения	-	-	-	-	-	-	-
Интеграция с существующими информационными системами предприятия	-	-	-	-	+	-	-
Отсутствие корпоративных стандартов на предприятии	-	-	-	-	-	-	-
Неупорядоченность бизнес-процессов	-	-	-	-	-	-	-

Риски программных проектов	Какой из проектных рисков относится к трудовым ресурсам?						
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7
Несоответствие реальных бизнес-процессов эталонным	-	-	-	-	-	-	-
Ошибочный расчет времени занятости сотрудников заказчика на проекте	-	+	-	-	-	-	-
Недостаточный уровень знаний пользователей	-	-	-	-	-	-	-
Отсутствие механизма контроля качества работ проектной команды.	-	-	-	-	-	-	-
Утеря документов, отчетов	-	-	-	-	-	-	-
Кража носителей информации (в том числе и взлом интерфейсов управления на облаке)	-	-	-	-	-	-	-
Заражение вредоносным кодом	-	-	-	-	-	-	-
Ошибки пользователей и обслуживающего персонала	-	-	-	-	-	-	-
Стихийные бедствия и аварии	-	-	-	-	-	-	-
Отклонение от плана	-	-	-	-	-	-	-
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	+	+	+	+	+	+	+
Низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта	+	+	+	+	+	+	+
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	+	+	+	+	+	-	+
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	+	-	+	+	+	+	+
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	+	+	+	-	+	+	+

Окончание табл. А.1

Риски программных проектов	Какой из проектных рисков относится к трудовым ресурсам?						
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	+	+	+	+	+	+	+
Низкое качество программного продукта	+	+	+	+	+	+	+

Где Э1-Э7 – это 7 экспертов (аналитики, руководители проектов, разработчики) двух проектных организаций.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Ранжирование экспертами рисков трудовых ресурсов программных проектов

Таблица Б.1

Реестр рисков трудовых ресурсов программных проектов

Риски	Эксперты							Рэнкинг
	1	2	3	4	5	6	7	
Недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом	7	6	5	6	6	6	5	<b>5,9</b>
Низкий уровень сотрудничества в команде	7	7	6	7	7	6	6	<b>6,6</b>
Отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта	6	5	7	6	7	7	7	<b>6,4</b>
Низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта	4	4	4	7	6	5	6	<b>5,1</b>
Использование неактуальных механизмов разработки программного продукта	5	3	7	3	3	3	6	<b>4,3</b>
Неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта	5	7	4	4	4	4	7	<b>5,0</b>
Низкое качество программного продукта	4	5	7	3	2	2	3	<b>3,7</b>

где, уровень риска = вероятность наступления \* влияние риска: 7-5 – высокий; 4-3 – средний; 2-1 – низкий.

Для определения рэнкинга каждого риска трудовых ресурсов использовалась средняя арифметическая из оценок экспертов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Ключи к тестам

#### Ключи по тесту 1

Правильные варианты ответов выделены полужирным начертанием.

Вопрос 1: Зависит ли успешное завершение программного проекта от команды?

- а) да
- б) нет

Вопрос 2: Разработка программного продукта состоит из последовательных этапов. Выберите верную последовательность этапов.

- а) внедрение, проектирование, детальное проектирование, анализ и обслуживание
- б) анализ, проектирование, детальное проектирование, внедрение и обслуживание**
- в) детальное проектирование, анализ, проектирование, внедрение и обслуживание
- г) проектирование, детальное проектирование, анализ, внедрение и обслуживание

Вопрос 3: Команда программного проекта это временная организационная структура?

- а) нет, это постоянно действующая организационная структура
- б) да, это временная организационная структура**
- в) нет правильного ответа

Вопрос 4: Команда программного проекта состоит из групп. Выберите верные группы команды программного проекта.

- а) анализ, производство, управление, обеспечение, тестирование**
- б) анализ, управление, обеспечение, тестирование
- в) анализ, управление, обеспечение, производство
- г) управление, производство, управление, тестирование

Вопрос 5: Выберите верное определение понятию «команда программного проекта».

а) команда программного проекта – временная организационная структура, объединяющая отдельных специалистов, группы и/или организации, привлеченные к выполнению работ проекта и ответственные перед руководителем проекта за их выполнение

б) команда программного – временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта.

- в) оба определения верны**

Вопрос 6: Верно ли определены все участники группы «Анализ»: Бизнес-аналитик, Бизнес-архитектор, Системный аналитик?

- а) да, учтены все участники группы
- б) нет, не учтен менеджер продукта**
- в) эти участники не входят в группу «Анализ»
- г) нет правильного ответа

Вопрос 7: Ниже представлены должностные обязанности бизнес-аналитика. Выберите вариант с полным перечнем обязанностей?

**а) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов; разработка документации; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков**

б) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков

в) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; анализ эффективности и выработка предложений по оптимизации процессов; разработка документации

г) сбор, формализация и согласование требований с заказчиками; сбор информации, описание и моделирование бизнес-процессов; разработка документации; подготовка сравнительного анализа деятельности компании; подготовка презентаций для руководства и заказчиков

Вопрос 8: Группа «Производство» включает в себя проектировщика, проектировщика интерфейса пользователя, проектировщика интерфейса пользователя, разработчика программного продукта. Кто из них занимается отладкой отдельных модулей системы?

- а) проектировщик
- б) проектировщик базы данных
- в) проектировщик интерфейса пользователя
- г) разработчик программного продукта**

Вопрос 9: К какой группе относится руководитель программного проекта?

- а) анализ
- б) производство
- в) управление**
- г) обеспечение
- д) тестирование

Вопрос 10: Относится ли функция «координация коммуникаций между всеми участниками проекта и его заинтересованными сторонами» к обязанностям руководителя программного проекта?

- а) да
- б) нет
- в) нет, руководитель проекта занимается только определением сроков по проекту

Вопрос 11: Несёт ли ответственность за реализацию программного проекта руководитель проекта?

- а) да
- б) нет
- в) несёт только руководство компании

Вопрос 12: Возможно ли следующее совмещение ролей – разработчик + тестировщик?

- а) да
- б) нет
- в) нет правильного ответа

Вопрос 13: Риск это неопределённое событие? Выберите верное определение понятию «Риск».

**а) риск – это неопределённое событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта**

б) риск – это событие или условие, о котором мы знаем всё и в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие, по меньшей мере, на одну из целей проекта

в) нет верного определения

Вопрос 14: Процедуры выявления факторов рисков трудовых ресурсов и оценки их значимости, по сути, анализ вероятности того, что произойдут определённые события и повлияют на достижение целей проекта... это?

- а) оценка риска
- б) анализ риска**
- в) управление риском

Вопрос 15: Определением количественным или качественным способом величины (степени) рисков трудовых ресурсов занимается...

- а) оценка риска**
- б) анализ риска

в) управление риском

Вопрос 16: Выберите стандарты по управлению проектами

а) PMBOK

б) FERMA

**в) оба варианта верны**

Вопрос 17: Выходными данными этапа идентификации рисков трудовых ресурсов, согласно стандарту PMBOK это...

а) документы проекта

**б) реестр рисков**

в) план управление рисками

г) обновленный план управления рисками

Вопрос 18: Верно ли определены этапы работы с рисками трудовых ресурсов по стандарту PMBOK: идентификация рисков, качественный анализ рисков, количественный анализ рисков, планирование реагирования на риски?

**а) да**

б) нет

Вопрос 19: Можно ли отнести «Опросные листы» к методам оценки рисков трудовых ресурсов?

**а) да**

б) нет

Вопрос 20: Применяется ли метод Монте-Карло при оценке рисков трудовых ресурсов?

**а) да**

б) нет

Вопрос 21: Метод формализованного описания неопределенностей это количественный метод анализа и оценки рисков трудовых ресурсов?

**а) да**

б) нет

## **Ключи по тесту 2**

Правильные варианты ответов выделены полужирным начертанием.

Вопрос 1: Относится ли категория «Мастер» к категориям профессионализма трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет
- в) не существует категорий профессионализма

Вопрос 2: На сколько (в процентном соотношении) материальные потребности важны для трудового ресурса, попадающего под категорию профессионализма «Опытный»?

- а) не имеют никакого значения
- б) на 20%**
- в) на 10%
- г) на 80%

Вопрос 3: Что можно отнести к стимулу для начинающего специалиста?

- а) участие в успешном проекте
- б) престиж компании
- в) хорошая заработная плата
- г) обучение у более опытных коллег
- д) верны ответы а и г**
- е) верны ответы в и г
- ж) нет правильного ответа

Вопрос 4: Необходимо ли трудовым ресурсам программного проекта следить за развитием информационных технологий?

- а) да**
- б) нет

Вопрос 5: Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что это значит для трудового ресурса?

- а) карьерный рост
- б) реализация внутренней потребности в саморазвитии
- в) оба варианта верны**

Вопрос 6: Важным моментом в работе трудовых ресурсов программных проектов является саморазвитие. Что для этого предпринимает руководство компании?

- а) проводит интеллектуальные игры (самостоятельно или приглашает компанию аутсорсера)**
- б) дает список полезной литературы
- в) согласно статистике, большинство руководителей компании не уделяют этому должного внимания

Вопрос 7: Какие факторы были выделены, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов?

**а) знания, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта**

б) цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

в) заработная плата, знания, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

г) престиж компании, цель программного проекта, команда программного проекта, монотонная работа, нестабильность цели программного проекта

Вопрос 8: Факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов...

а) оказывают положительное влияние

б) оказывают негативное влияние

**в) оба варианта верны**

Вопрос 9: Выберите этап, который отвечает за определение рисков трудовых ресурсов.

а) выявление причин рисков трудовых ресурсов

б) количественный анализ рисков трудовых ресурсов

**в) идентификация рисков трудовых ресурсов**

г) качественный анализ рисков трудовых ресурсов

Вопрос 10: Что является ядром для этапа «Идентификация рисков трудовых ресурсов»?

**а) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет); опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта**

б) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта

в) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет); опрос экспертов программных проектов; опыт команды, компании проекта

г) факторы, оказывающие влияние на трудовые ресурсы программных проектов; стандарт РМВОК, для определения последовательности действий идентификации; метод экспертных оценок; статистический метод (статистика программных проектов за последние 5 лет)

Вопрос 11: Является ли «Нарушение договоренностей по процедурам проекта (нарушение методологии внедрения)» рисков программных проектов?

**а) да**

б) нет

Вопрос 12: применимы ли «Карточки Кроуфорда» для проведения этапа идентификации рисков трудовых ресурсов?

а) да, для занесения данных по результатам проведения опроса экспертов, на предмет определения рисков трудовых ресурсов

б) да, для «мозгового штурма»

в) нет, в практике управления проектами «Карточки Кроуфорда» не применяются

**г) верные варианты ответа а и б**

Вопрос 12: Последующий этап после идентификации рисков трудовых ресурсов?

а) качественный анализ рисков трудовых ресурсов

б) количественный анализ рисков трудовых ресурсов

**в) выявление причин и последствий рисков трудовых ресурсов программных проектов**

г) верные варианты ответа а и б

Вопрос 13: Причинами какого риска трудовых ресурсов являются следующие факторы: низкая квалификация, отсутствие инициатив и неверное использование потенциала трудового ресурса?

а) низкий уровень сотрудничества в команде программного проекта

**б) недостаточное вовлечение трудовых ресурсов в работу над программным проектом**

в) отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта

г) использование неактуальных механизмов разработки программного продукта

Вопрос 14: Приведено описание риска трудовых ресурсов – риск, при котором обмен информацией внутри группы затрудняется. Это может негативно сказаться при объединении модулей в единый программный продукт, разработке и сдачи документации по программному проекту. Соотнесите описание с риском трудовых ресурсов.

а) низкое качество программного продукта

б) отсутствие четких требований к функционалу разрабатываемого программного продукта

в) неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта

**г) низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта**

Вопрос 15: Что может привести к некачественному программному продукту?

а) неправильная расстановка приоритетов между задачами программного проекта

б) низкий уровень согласованности в процессе разработки программного продукта

**в) верные варианты ответа а и б**

Вопрос 16: Какой метод лежит в основе симулятора управления рисками?

а) метод аналогий

**б) метод Монте-Карло**

в) нечёткие множества

г) эмпирический метод

Вопрос 17: Рэнкинг относится к качественной оценке рисков трудовых ресурсов. Что он позволяет делать?

- а) формализовать экспертные данные и проранжировать их
- б) выявить наиболее значимые риски трудовых ресурсов программных проектов
- в) нет правильного ответа
- г) **верные варианты ответа а и б**

Вопрос 18: «Уровень риска» формируется на основе...

- а) вероятности наступления
- б) эмпирических данных
- в) степени влияния рисков
- г) **верные варианты ответа а и в**

Вопрос 19: Степени воздействия риска трудовых ресурсов на проект равна 8. Это означает?

- а) превышение бюджета на 40% или срыв сроков на 40%
- б) **превышение бюджета на 30% или срыв сроков на 30%**
- в) превышение бюджета на 20% или срыв сроков на 20%
- г) превышение бюджета на 10% или срыв сроков на 10%

Вопрос 20: Выберите верное описание правилу минимизации рисков трудовых ресурсов «Четкое определение требований к программному продукту»

а) рынок информационных технологий является самым динамично развивающимся, именно поэтому изучение и анализ тенденций развития рынка информационных технологий в мире, а также анализ опыта ведущих стран в области разработки программных продуктов является значительным фактором успеха для программных проектов. Правило включает в себя выявление актуальных инструментов и технологий разработки программного продукта

б) обсуждение и согласование изменений в структуре программного проекта, подхода к разработке можно проводить согласно регламенту управления коммуникациями (например, в виде совещаний)

**в) предпроектное обследование предметной области составляет один из важнейших видов работ, выполняемых на предпроектной стадии, с учетом информации, получаемой в ходе предпроектного обследования, формируются требования к проектируемому программному продукту, которые затем отражаются в функционале разрабатываемого программного продукта в виде концепции**

г) для определения компетенций среди трудовых ресурсов команды программного проекта можно взять за основу «звездную карту». Для этого необходимо составить матрицу, где строки это список команды проекта, столбцы – компетенции, необходимые для доведения проекта до стадии завершения

Вопрос 21: Необходимо ли делать переоценку рисков трудовых ресурсов?

- а) да
- б) нет

Вопрос 22: Обязательна ли процедура реорганизации компании при внедрении системы риск-менеджмента (методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов)?

- а) да
- б) нет

Вопрос 23: В каких целях строилась матрица ответственности при внедрении системы методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов

- а) для того, чтобы определить участников команды программного проекта
- б) для определения трудовых ресурсов, участвующих в адаптации системы риск-менеджмента в организацию**

Вопрос 24: Оптимальное количество трудовых ресурсов рабочей группы для проведения адаптации методики анализа и оценки рисков трудовых ресурсов

- а) 10
- б) 5
- в) 7**
- г) 2

Вопрос 25: Каким методом были получены данные по средней оценке прироста эффективности от методики?

- а) метод аналогий**
- б) метод Монте-Карло
- в) нечёткие множества
- г) эмпирический метод

Учебное текстовое электронное издание

**Ошурков Вячеслав Александрович**  
**Макашова Вера Николаевна**  
**Макашов Павел Леонидович**  
**Чусавитина Галина Николаевна**

**ПРОГРАММНЫЕ ПРОЕКТЫ.**  
**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ**

Учебно-методическое пособие

1,13 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2015 год  
ФГБОУ ВПО «МГТУ»

Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,  
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова»  
Кафедра бизнес-информатики и информационных технологий  
Центр электронных образовательных ресурсов и  
дистанционных образовательных технологий  
e-mail: ceor\_dot@mail.ru