

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика
(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и технологии корпоративного управления
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему «Исследование проектных рисков при внедрении корпоративных информационных систем»

Студент

В.И. Малов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

руководитель

д.т.н, доцент, С.В. Мкртычев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Современное состояние проблемы управления проектными рисками при внедрении корпоративных информационных систем.....	7
1.1 Сущность информационных рисков	15
1.2 Сущность риска превышения трудозатрат.....	17
1.3 Сущность риска превышения объема работ	17
1.4 Сущность риска недостатка трудовых ресурсов	17
1.5 Классификация информационных рисков.....	18
Глава 2 Подходы к решению сформулированной проблемы исследования...	23
2.1 Работа с рисками	28
2.2 Концепция приемлемого риска	29
2.3 Методы анализа рисков.....	30
2.4 Методы управления рисками.....	36
Глава 3 Разработка алгоритмов системы оценки рисков при внедрении КИС	40
3.1 Технология сбора данных для оценки проектных рисков.....	43
3.2 Методы обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности.....	45
3.3 Алгоритмы реализации проектируемого программного продукта, необходимого для решения обозначенной в исследовании проблемы.....	47
3.4 Технология преобразования разработанных алгоритмов в программный продукт	55
3.5 Тестирование программного продукта и его значимость для исследования	56
Глава 4 Реализация системы оценки рисков при внедрении корпоративных информационных систем.....	58
4.1 Описание программного продукта и его ключевых возможностей	58
4.2 Оценка эффективности системы оценки рисков при внедрении КИС ..	61
4.3 Реализация оценки рисков при внедрении КИС.....	62
Заключение	68
Список используемой литературы	70

Введение

Развитие в регионах малого среднего и крупного бизнеса неразрывно связано с глобальными изменениями в области экономики России, которые характеризуются процессами урбанизации, информатизации, индустриализации и т.д. Процесс информатизации общества идёт ускоренными темпами, оказывая существенное влияние во всех производственных и непроизводственных сферах. Внедрение и использование на предприятии корпоративных информационных систем класса ERP, приводит к значительным результатам в области его информатизации. Хотя далеко не все средние и малые предприятия могут позволить себе подобное современное программное обеспечение. Сложной задачей остается определить риски при внедрении КИС и поэтому для ускорения развития информатизации и повышения качества управления предприятием необходим качественный риск-менеджмент, который руководит проектом внедрения информационной ERP-системы. В данной работе под проектом подразумевается ограниченное во времени, целенаправленное изменение отдельного приложения или информационной системы либо реализация новой информационной системы с установленными требованиями к срокам, рискам, бюджету и ресурсам. И в случае успешного внедрения системы финансовые показатели организации значительно увеличиваются, так как при этом происходит модернизация бизнес-процессов организации. ERP-системы обладают большим числом преимуществ, они хорошо масштабируются, модули их взаимосвязаны между собой. Такие системы хорошо интегрируются другим ПО, имеют стандартизацию бизнес-процессов предприятия, данные в системе централизованы, ведётся единая отчётность из одного источника данных и происходит их синхронизация. Но это происходит в случае успешно реализованного проекта, однако при внедрении проекта в любой отрасли возможны риски, которые определяются вероятностью наступления неблагоприятного события. В данном случае может быть либо полный провал проекта, может увеличиться бюджет, а также срок разработки

и внедрения. Согласно отчету "ERP Report 2018" компании Panorama Consulting Solutions и анализируя данные базы Tadviser по внедряемым КИС в Российских организациях можно прийти к выводу, что в подавляющем большинстве проектов в различных странах превышение бюджета составляло порядка 64%, а доля превышения сроков проекта могла достигать 79%. Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что вопрос об исследовании проектных рисков при внедрении КИС далек от идеала и задача его улучшения является весьма актуальной.

Объектом исследования магистерской диссертации является процесс анализа рисков при внедрении корпоративных информационных систем.

Предметом исследования магистерской диссертации является анализ рисков при внедрении КИС.

Целью проводимого исследования является теоретическое обоснование и практическая реализация системы оценки рисков при внедрении КИС.

Для решения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проанализировать современное состояние проблемы исследования;
2. Обосновать и выбрать критерии оценки последствий рисков при внедрении КИС;
3. Проанализировать методы моделирования и предложить наиболее подходящий для системы оценки рисков при внедрении КИС;
4. Разработать алгоритмы оценки рисков и практически реализовать систему оценки рисков при внедрении КИС;
5. Оценить эффективность системы оценки рисков при внедрении КИС.

Гипотеза диссертационного исследования: практическое применение реализованной системы оценки рисков при внедрении КИС, разработанной на построенном алгоритме и выбранной методологии оценки рисков, позволит обеспечить снижение неопределенности в вопросе принятия или отказа от внедрения КИС.

Методологическая основа исследования: в процессе исследования было использовано имитационное моделирование по методу Монте-Карло.

Новизна исследования: заключается в разработке новой системы оценки рисков при внедрении КИС.

Практическая значимость исследования: заключается в возможности практической реализации системы оценок рисков при внедрении КИС.

Теоретическая основа диссертационного исследования: состоит из анализа работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных исследованиям в области управления рисками проекта, статистических материалов, материалов научно-практических конференций.

Основные этапы исследования: в период с 2018 по 2020 год проводилось исследование, состоящее из следующих этапов:

На первом этапе - была сформулирована тема исследования, выполнялся сбор теоретического материала по теме исследования из анализа работ отечественных и зарубежных авторов. Были определены цель, задачи, предмет и объект исследования.

На втором этапе была рассмотрена классификация рисков по этапам внедрения, методы анализа проектных рисков при внедрении КИС, осуществлен выбор наиболее подходящего метода для данной темы и на основе которого были разработаны алгоритмы реализуемого проектируемого программного продукта. Проводилось написание и публикация научных статей по теме исследования в научных журналах.

В третьем этапе - демонстрируется практическая реализация системы оценки рисков при внедрении КИС, осуществляется оценка эффективности системы и были сформулированы выводы, полученные по результатам проведенного исследования.

Положения, выносимые на защиту:

В качестве результатов исследования на защиту выносятся следующие основные положения:

1. Алгоритм оценки рисков проекта;

2. Практически реализованная система оценки рисков для внедрения КИС.

По теме исследования опубликованы следующая работа:

1. Малов В.И. Исследование проектных рисков при внедрении корпоративных информационных систем // Студенческий: электрон. научн. журн. 2020. № 8(94). URL: <https://sibac.info/journal/student/94/171657> (дата обращения: 13.03.2020).

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Материал изложен на 75 страницах, включает 7 таблиц, 17 рисунков, а также 55 источников.

В первой главе рассматривается современное состояние проблемы в Российских и зарубежных организациях. Рассмотрены теоретические основы управления рисками. Рассмотрена сущность информационных рисков, рисков превышения трудозатрат, недостатка трудовых ресурсов и объемов работ.

Во второй главе рассматривается классификация рисков внедрения ERP-систем. Представлены этапы осуществления процесса управления проектными рисками. Проведен анализ существующих методов и подходов для решения проблемы исследовательской работы. Приведена концепция приемлемости риска и методы регулирования рисков.

В третьей главе рассмотрен выбранный метод Монте-Карло. Описан анализ конкретных рисков, которые будут оцениваться с помощью данного метода. Приведены варианты обработки для выбранных рисков. Представлены алгоритмы реализации проектируемого программного продукта и приведены технологии преобразования разработанных алгоритмов в программный продукт.

В четвертой главе демонстрируется практическая реализация системы оценки рисков при внедрении КИС, осуществляется оценка эффективности системы и были сформулированы выводы по проведенному исследованию.

Глава 1 Современное состояние проблемы управления проектными рисками при внедрении корпоративных информационных систем

Большинство Российских и зарубежных исследователей дают ряд толкований определения "риск", а именно:

- потенциальная, численно измеримая возможность потери;
- неопределенность финансовых результатов в будущем;
- степень неопределенности получения будущих чистых доходов;

Из этого становится понятно, что понятие риск имеет множество аспектов, которые касаются различных интересов групп людей.

В данной работе риск будут определен согласно ГОСТ Р ИСО 31000-2019 как: Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

Если процесс принятия и выполнения управленческих решений направлен на минимизацию возможных потерь, вызванных его реализацией то, процесс называется «Управление риском» [38]. Правильное и эффективное управление рисками значительно уменьшает вероятность наступления негативных последствий [8].

Сложностью по управлению рисками является наличие ощущения, что риски проекта в различных областях слишком многочисленны и разнообразны. Поэтому важно сфокусировать свое внимание на действительно важных рисках. И даже в том случае если нельзя провести всестороннюю идентификацию рисков, следует включить ряд следующих рисков, которые являются существенными практически для любого проекта.

Целью оценки рисков является всесторонний анализ вероятности того, что данный риск произойдет и влияние его последствий на его проект и результаты.

Информационные риски являются особой разновидностью рисков при автоматизации бизнес-процессов и использовании информационных технологий. При использовании информации, её создании, хранении,

передачи на любых видах носителей, возможно возникновение IT-рисков.

Риск превышения трудозатрат - потенциальная возможность превышения запланированных ресурсов или возможность задержки задач из-за внезапной недоступности ресурсов.

Риск превышение объема работ - влечет за собой дополнительные трудозатраты и необходимость выделения дополнительных трудовых ресурсов.

Риск недостатка трудовых ресурсов - возможен недостаток квалифицированных кадров или загруженность специалистов над параллельными проектами.

В данной работе под проектом подразумевается ограниченное во времени, целенаправленное изменение отдельного приложения или информационной системы либо реализация новой информационной системы с установленными требованиями к срокам, рискам, бюджету и ресурсам.

Тенденции развития современных информационных технологий обязывает к глобализации, способности к взаимодействию, ликвидации промежуточных звеньев.

Руководство организации должно понимать, что КИС – это сфера компетенции прежде всего менеджеров, а уж после – программистов. На предприятиях, где создание или внедрение КИС целиком возложено на плечи компьютерщиков (системных администраторов), их успешное внедрение встречается довольно редко, прежде всего, по причине недостаточной компетенции последних в вопросах управления предприятием.

Информационные системы представляют собой набор интегрированных приложений, которые комплексно поддерживают все основные параметры управленческой деятельности предприятия - планирование ресурсов, таких как финансовые, человеческие, материальные для производства товаров или услуг, оперативное управление выполнение планов таких как, снабжение, сбыт продукции, ведение договоров, различные виды учета и анализа результатов хозяйственной деятельности предприятия.

Собранные Panorama Consulting Solution данные по количеству внедрений ERP-систем в международных организациях (было рассмотрено 237 проектов) позволяют получить обобщенную оценку состояния автоматизации в различных секторах экономики. [43]

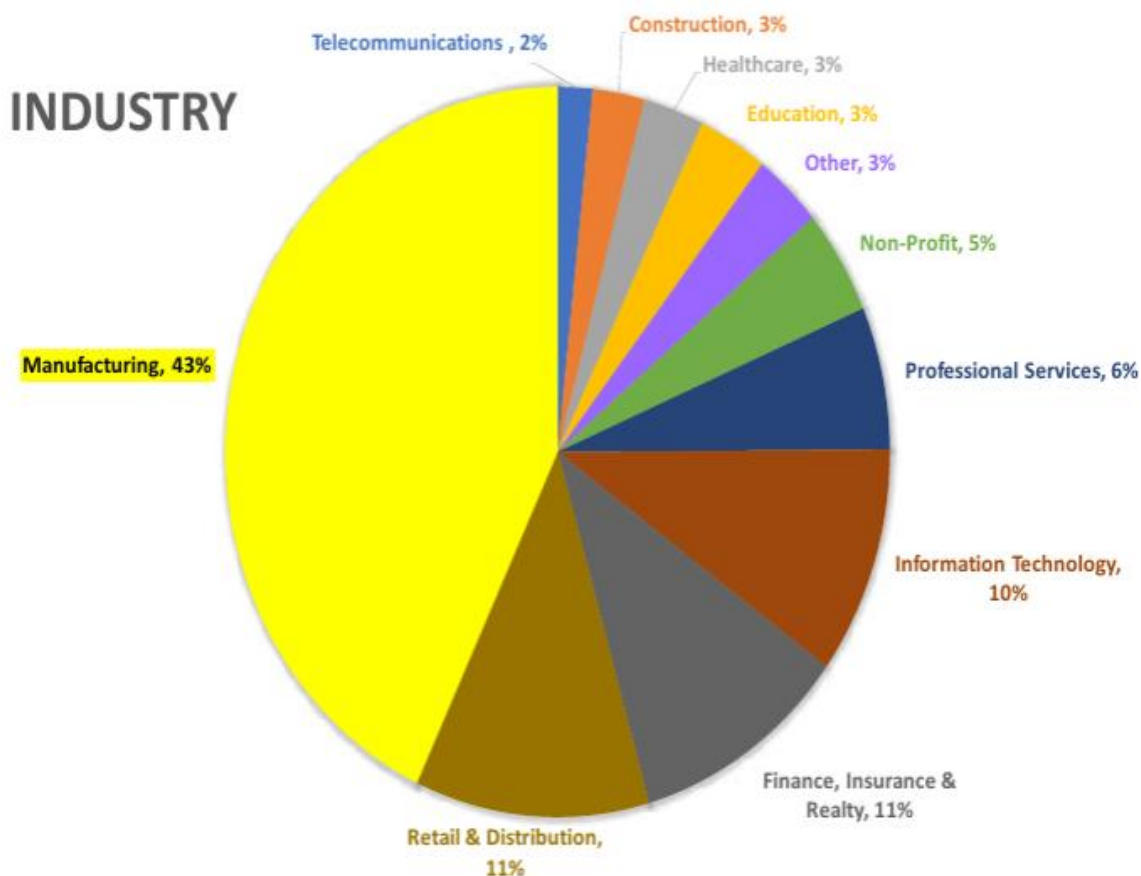


Рисунок 1 - Статистика внедрения ERP-систем в различных секторах экономики

Лидируют промышленные производства с 43%, розничная торговля финансы, страхование, недвижимость составляют каждая 11%, информационные технологии 10% и профессиональные услуги 6%.

Большие компании используют более стратегический подход и ищут наиболее надежные решения для продолжения масштабирования своего бизнеса по мере своего роста.

В то время как небольшие компании более тактичны и как правило стремятся к повышению производительности вокруг своих основных бизнес-процессов, таких как производство или цепочка поставок (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели внедрения информационных систем

Год	2013	2014	2015	2016	2017
Перерасход бюджета проекта	54	55	57	74	64
Средняя продолжительность проекта	16,3	14,3	21,1	16,9	17,4
Перерасход времени проекта	72	75	57	59	79

Причина внедрения ERP:

- Для обеспечения соответствия отчетности
- Чтобы лучше интегрировать системы в нескольких местах
- Чтобы облегчить работу сотрудников
- Чтобы лучше обслуживать клиентов
- Позиционировать компанию для роста
- Для повышения эффективности бизнеса

Причины перерасхода бюджета.

Анализируя данные из таблицы 1, мы можем прийти к мнению, что причинами перерасхода бюджета при внедрении проекта за период 5 лет в различных организациях были:

- Непредвиденные технические вопросы
- Непредвиденные организационные вопросы
- Ошибки в составлении штатного расписания
- Внесение дополнительных технологических требований
- Расширение области применения
- Ошибки менеджера в составлении первоначального бюджета

Причины превышения продолжительности проекта.

Анализируя данные из таблицы 1, мы можем прийти к мнению, что причинами превышения продолжительности проекта были:

- Организационные вопросы
- Нереалистичные первоначальные сроки проекта
- Расширение масштабов проекта

- Ограниченность ресурсов
- Проблемы с данными

Учитывая вышеперечисленные причины, средняя продолжительность проектов по данным Panorama Consulting Solution составляет 17,4 месяца.

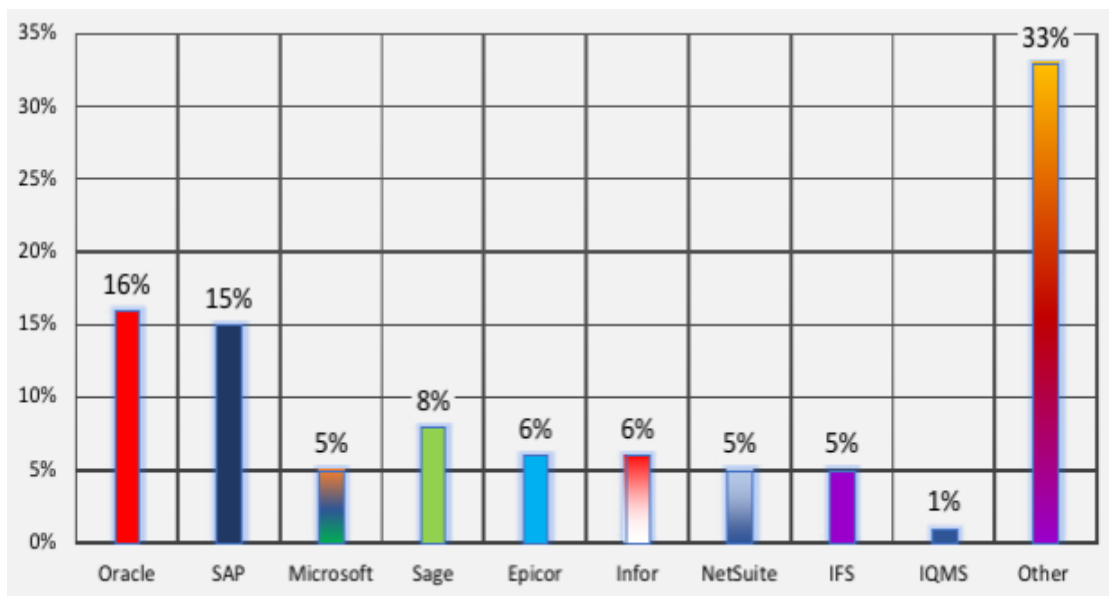


Рисунок 2 - Поставщики КИС в западных странах

Наиболее популярными поставщиками являются:

- Oracle - 16%;
- SAP - 15%;
- Sage - 8%;

Анализируя представленные данные можно прийти к выводу, что при таком разнообразии отраслей рассмотренных в отчете в компаниях отсутствует предвзятое отношение к какому-либо конкретному поставщику. Из чего можно сделать вывод, что какой-либо один поставщик не подходит для всех организаций.

Более крупные поставщики такие как Oracle, SAP поддерживают более широкий спектр функциональных возможностей, что в ряде случаев подходит крупным организациям, но стоимость таких систем значительно выше.

Поставщики следующего ряда такие как Sage, Epicor предлагают пакет программного обеспечения среднего уровня сложности и размера, что подходит для решения своих бизнес-процессов в малых и средних

организациях.

Исходя из этого необходимо сфокусироваться на функциональном и техническом соответствии для того, чтобы гарантировать, что данное решение хорошо согласуется с текущими и будущими бизнес-целями.

В случае успешной реализации проекта компания получает ряд выгод:

- Улучшение взаимодействий с клиентами
- Повышение прозрачности операций
- Снижение затрат на техническое обслуживание ИТ-систем
- Улучшение взаимодействий с поставщиками
- Более информированное принятие решений
- Меньше дублирования усилий
- Снижение эксплуатационных и трудовых затрат
- Более эффективное принятие решений
- Повышение производительности и эффективности
- Обеспечение повышенной надежности хранения данных
- Доступность информации

Рассматривая данные базы Tadviseг по количеству внедрений ERP-систем в Российских организациях (было рассмотрено более 8500 проектов) позволяют получить обобщенную оценку состояния автоматизации в различных секторах экономики России.

Таблица 2 – Статистика внедрения ERP-систем в различных секторах экономики

Отрасль	Кол-во проектов	% от общего числа
Торговля	1369	16,4
Машиностроение	831	9,9
Строительство	662	7,9
Пищевая	527	6,3
Химическая	311	3,7
Финансовые услуги	297	3,6
Здравоохранение	292	3,5
Энергетика	286	3,4
ЖКХ	253	3
Транспорт	251	3
Другие	3284	39,3

Лидируют отрасль торговли с 16,4%, далее следуют машиностроение, строительство, пищевая промышленность с 9,9, 7,9 и 6,3% соответственно.

Таблица 3 – Поставщики КИС в России

Поставщик/год	2014	2015	2016
SAP	49,9%	48,4%	48,9
1С	30,5%	30,9%	32,7%
Microsoft	7,8%	9,4%	8,7%
Oracle	5,6%	4,9%	4,4%
Галактика	1,9%	2,1%	2,1%
Прочие	4,3%	4,3%	3,3%

Как мы можем заметить, наиболее популярными поставщиками за данный период стабильно остаются:

- SAP – 48,9%
- 1С- 32,7%
- Microsoft – 8,7%

Анализируя представленные данные можно прийти к выводу, что при таком разнообразии отраслей рассмотренных в базе данных Tadviser у нас в

отличии от Западных стран, где 3 самых популярных поставщика занимают 39% от всего рынка, SAP и 1С имеют 81,6% и занимают доминирующее положение.

Таблица 4 – Показатели внедрения информационных систем

Год	2014	2015	2016
Перерасход бюджета проекта	53	54	57
Средняя продолжительность проекта	15,7	16,5	17,5
Перерасход времени проекта	61	72	54

Статистика внедренных проектов на базе 1С за период с 2013 по 2015 год на базе 555 исследований.

Таблица 5 – Показатели внедрения информационных систем на базе 1С

Год	2013-2015		
Перерасход бюджета проекта для 1С	78% проектов входят в бюджет или имеют превышение не более 10 %	19 % проектов превысили бюджет на 11-30%	3% проектов имеют превышения более, чем 30%
Средняя продолжительность проекта	Среднее время ввода проекта составляет 1 год		
Перерасход времени проекта	66% проектов уложились в срок	24% проектов превысили время на 11 – 30%	10 % проектов превысили время на более, чем 30%

Анализируя опыт внедрения корпоративных информационных систем в Северной Америке, Западной Европе, Азии и в России. Можно прийти к выводу, что мы увидим схожую картину.

Проведенный анализ опыта внедрения КИС показывает, что проблема внедрения лежит в большей степени в организации самого проекта, в частности в части управления изменениями. Это справедливо как для зарубежных стран и их решений, так и для нашей страны и наших решений.

В условиях современного рынка информация является одним из важнейших элементов управления деятельностью организации. Высокая

динамика развивающегося потребительского рынка требует применения современных технических средств, создания и функционирования информационных систем, позволяющих обрабатывать и проводить анализ поступающей информации с помощью информационных систем.

1.1 Сущность информационных рисков

Любая информация, которая имеет ценность для фирмы, представляет её информационный актив, и влияет на появление информационных рисков. Любой вид данных, на любых видах носителей: на бумажном носителе или электронном, аудио и видео, обрабатываемые в корпоративных информационных системах (КИС) и передаваемые по каналам передач данных, а также программное обеспечение, всё это подвержено риску утраты или перехвату.

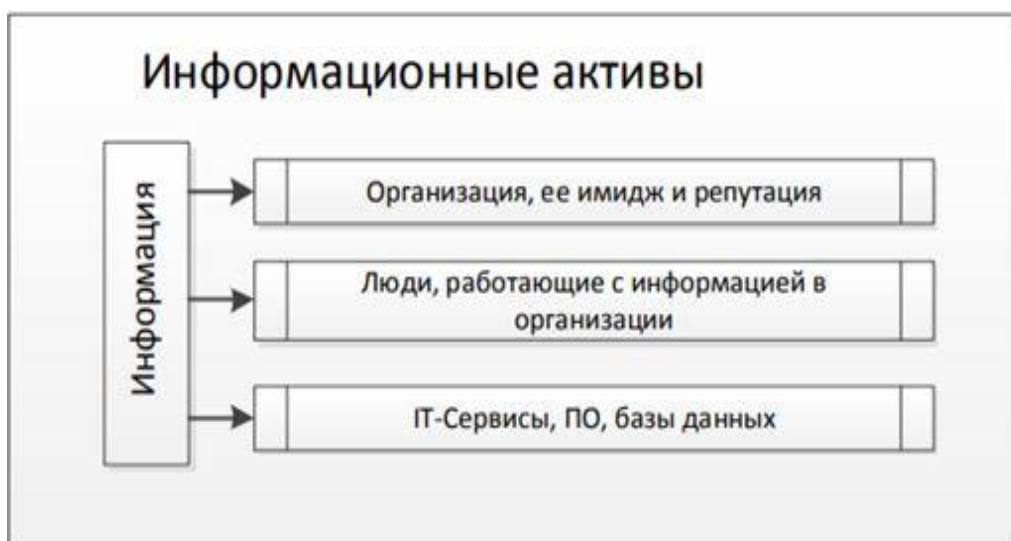


Рисунок 3 □ Информационные активы и их влияние на риски

Активы организации очень разнообразны, помимо информации в их число также входят материальные и нематериальные активы других видов, которые ей используются для своего функционирования. Такие как имущество организации, имущественные и неимущественные права, интеллектуальная собственность, кадровые ресурсы, а также имидж и репутация организации.

Категория, которая определена международным стандартом, является агрегированным типом активов □ это процессы, информационные и неинформационные сервисы. Они оперируют другими активами для достижения бизнес-целей.

Классификация активов организации условно разделяет их на основные и вспомогательные. Основные бизнес-процессы организации строятся на базе основных активов, вспомогательные же активы выполняют второстепенную роль. Все активы на предприятии взаимосвязаны, но основу при внедрении информационных технологий технических, экономических и. т.д. активов составляют информационные сервисы на предприятии.

Если возникает угроза в отношении одного вида активов, безопасность других может быть нарушена. Как пример, вышедшее из строя серверное оборудование может повлиять на доступность, хранящихся на нем приложений, сервисов и информации, чтобы восстановить доступ, необходимо выделить кадровые, материальные и финансовые ресурсы.

Минимизация возможности аварий и сбоев оборудования, предупреждение несанкционированного доступа и обеспечение предоставления доступа сотрудникам для работы с сервисами и приложениями, подразумевает работа по управлению IT-рисками. Изначально выявляются комплексно возможные проблемы, и затем определяются способы их решения, понижения IT-рисков до минимума [16].

Существует определенная сложность при управлении риском □ это его оценка. Сумма расходов от суммарного ущерба всех рисков при внедрении корпоративной информационной системы должна быть как можно меньше, в этом заключается цель управления информационными рисками.

При анализе оценки рисков американский специалист в области управления рисками Б. Берлимер убеждает использовать такие допущения [17]:

- независимость потерь одних от других при рисках;

- вероятность потери по одному направлению деятельности не обязательно увеличивает вероятность потери по-другому (кроме форс-мажорных обстоятельств);

- финансовые возможности предприятия не должны перекрываться расходами на погашение ущерба при наступлении максимально негативного эффекта риска.

1.2 Сущность риска превышения трудозатрат

Данный риск возможен по двум причинам, когда менеджер проекта переоценивает возможности исполнителей или недооценивает объем трудозатрат и сложность задачи.

Данная ситуация возможна в двух случаях:

- Если принимается решение менеджером о продолжительности проекта без учета мнения опытного исполнителя.

- Если исполнитель, не имеет достаточного опыта работы и может ошибаться в оценке.

1.3 Сущность риска превышения объема работ

Данный риск дает возможность не достижения плановых показателей по причине усталости сотрудников и меньшей производительности труда, в том случае, если не привлекаются дополнительные трудовые ресурсы.

1.4 Сущность риска недостатка трудовых ресурсов

Данный риск возможен по двум причинам:

- привлечение к работе неопытного сотрудника, что может отразиться на скорости выполнения задач;

- если опытный работник участвует в большом количестве задач, особенно критических и несет повышенную ответственность в проекте, то его

недоступность (болезнь, увольнение) может нести значительный ущерб проекту.

1.5 Классификация информационных рисков

Изучая научную литературу, можно прийти к выводу, что классификации информационных рисков как таковой нет, хотя существует большое число классификаций угроз в области информационной безопасности.

Менеджер проекта в зависимости от уровня своего профессионализма и от типа ИТ-проекта выбирает классификацию. Содержание одних и тех же рисков для разного плана проектов и направлений деятельности могут радикально отличаться. Разбить на группы риски ИТ-проекта возможно так:

- Отказ и сбои в работе оборудования, ошибки в монтаже и т.п., такие риски существуют во всех проектах, связанных с информатизацией производства □ это технические риски.

- Сроки в ИТ-проектах очень часто бывают нарушены. При модернизации старого оборудования и ПО, а также при внедрении нового, довольно трудно спрогнозировать длительность работ. Возникают риски неправильной оценки длительности проекта.

- При разработке и внедрении новых информационных технологий в инфраструктуре предприятия, которая уже есть, всегда существуют так называемые интеграционные риски. В крупных организациях всегда проблематичен переход на новую систему, в этом случае предприятие затрачивает средства на остановку предприятия во время внедрения ИТ решений, обучение персонала и т.д.

- Во время разработки и внедрения новых технологий возможен риск непринятия продукта проекта пользователями. В этом случае важна, помимо технической составляющей, хорошая организация ИТ-проекта.

-Чтобы избежать коммерческих рисков в процессе существования ИТ-проекта, необходимо изначально оценить новую технологию с позиций рыночной успешности. Так же определить качество программных и аппаратных средств, возможность их вовремя обновлять.

-Если проект сложен, а менеджер проекта не хочет консультироваться со специалистами в различных областях, с которыми связан проект, то технологии, возможно, будут нарушены.

-При внедрении ИТ-системы нужно предусмотреть влияние факторов, влияющих на внедрение проекта, и минимизировать негативные.

Принципы управления информационными рисками, которые считаются основными, описаны в литературном обзоре. Систематизация их затруднена, существует множество спорных моментов в этой области исследования. Хотя основные можно указать:

-принцип один предусматривает деление на части проектов, которые крупные. Называется он «Дельфины вместо китов». Руководитель проекта управляет единолично и всеми частями проекта, и проектом в целом.

-узко технические специалисты не должны управлять проектом. Только привлечение профессиональных управленцев, которые видят проект не с технической точки зрения, а более масштабно, может привести к успеху.

-команду экспертов должны составлять компетентные специалисты со стороны, которые дадут независимые оценки и примут решение по проекту. Люди, которые заранее мотивированы на успех проекта, не могут адекватно оценить все возможные риски, которые будут рассматриваться как несущественные.

-лишь четкая организация, соблюдение формальностей, проведение множества согласований, даёт возможность правильной оценки рисков. Необходимо согласовать множество документов, досконально продумать организационную систему, обучить пользователей.

Частоту наступления информационных рисков в % отношении

специалисты оценили следующим образом (рисунок 4).



Рисунок 4 □ Частота наступления информационных рисков

Все виды рисков взаимосвязаны и изменение каждого из них может изменить другие. Совокупности признаков и критериев рисков дают базу для классификации их.

Доступность, целостность и конфиденциальность информации составляет основу информационной безопасности.

Если возможен доступ для пользователя к данным по запросу в любое предусмотренное расписанием работы время, то система обладает свойством доступности. Работоспособность и загруженность информационной системы может способствовать ограничению доступа к получению данных. Так же такой риск зависит и от неисправности оборудования, сбоев в программном обеспечении организации, от успешности извне сетевых атак на корпоративную систему. Вероятность наступления таких рисков увеличивается при низкой надежности аппаратных и программных средств,

низкой компетенции сотрудников и руководящего состава.

Если не соблюдаются требования различных стандартов, возникает риск нарушения доступности. Такой информационный риск возможен на всех стадия проектирования, во время производства или эксплуатации системы.

Непротиворечивость информации, её актуальность и уровень её защиты от разрушения и несанкционированного изменения и удаления, определяет понятие целостности.

Отказ оборудования и программного обеспечения способствует появлению риска нарушения целостности. Для его минимизации необходимо высокая степень продуманности алгоритмов и надежность средств доступа пользователей системы, имеющих право на редактирование информации. Также необходимо соблюдать требования стандартов на всех этапах жизненного цикла проекта, будь то проектирование, или внедрение и эксплуатация системы.

Уровень защиты информации от несанкционированного доступа определяет понятие конфиденциальности. Велика возможность возникновения информационного риска: при низком уровне алгоритмов аутентификации пользователей, при наличии недокументированных ситуаций при работе с информационной системой организации. Также конфиденциальность может быть нарушена несовершенством организационной структуры, несоблюдением стандартов и человеческим фактором [18].

Следующая градация информационных рисков по времени возникновения, бывают ретроспективные, текущие и перспективные риски. Текущие и перспективные риски прогнозируют, анализируя ретроспективные риски, включая их характера и методы их минимизации.

Существует разделение рисков по среде возникновения: внешние и внутренние. Уровень внешних рисков не зависит напрямую от деятельности организации, но внешние риски обусловлены экономической и политической обстановкой в стране, социальным уровнем населения.

Если риски напрямую зависят от деятельности предприятия и его сотрудников, они являются внутренними рисками. При этом их уровень зависит от следующих факторов: уровень обученности кадров, обеспеченность техническими средствами и средствами информационной безопасности, производственный потенциал организации, наличие должностных инструкций при работе с ИС [19].

В классификации по характеру последствий можно разделить риски на допустимый риск и критический риск.

Если организации понесут потери, которые не превышают величину ожидаемой прибыли от деятельности предприятия, и предприятие продолжает работу далее, такой риск носит название «Допустимый риск».

При критическом риске предприятие терпит потери, которые превышающие предполагаемую прибыль от деятельности предприятия. Могут быть потеряны все деньги, вложенные в проект.

Возможен ущерб организации, который превышает её прибыль от прямой деятельности или превышает имущественное состояние предприятия, такие риски называют катастрофическими. Туда же можно отнести риски, связанные с опасностью для жизни и здоровья людей или возникновением экологических катастроф.

Выводы по первой главе

- Были рассмотрены теоретические аспекты рисков и их влияние на реализацию проекта.
- Дается определение управление рисками и сущность рисков.
- Рассмотрены тенденции информационных систем;
- Рассмотрены статистические данные по внедрению КИС на Российском и Зарубежных рынках.
- Выявлены основные риски, которые присутствуют в большинстве проектов в независимости от сферы компании.

Глава 2 Подходы к решению сформулированной проблемы исследования

Для успешного управления рисками, любого проекта, в том числе и проекта внедрения ERP, необходимо упорядочивание множества рисков.

Классификация рисков по этапам внедрения, на которых вероятны их возникновение представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Классификация рисков по этапам внедрения КИС

Этап внедрения	Риск	Факторы риска
1. Принятие решение о внедрении системы	Несоответствие целям компании	- отсутствие целей внедрения (нечеткая формулировка)
2.Обследование организации	Организационные риски (риск аналитиков, экспертов, персонала)	- недостаточная компетенция аналитиков - отсутствие понимания персоналом целей обследования - нехватка времени у персонала - не вовлеченность персонала - недостаточное вовлечение руководства
3.Формирование требований к системе	- риск неправильного выбора системы	Последствия прошлых этапов; Отсутствие четко определенных требований к системе

Продолжение таблицы 6

4. Выбор системы	- риск неправильного выбора системы	Несоответствие ожиданиям пользователей
5. Планирование процесса внедрения	- риск оценки сроков и бюджета	- небольшой опыт руководителя проекта; - небольшой опыт группы внедрения; - ошибки в составление первоначального бюджета проекта - изменения требований заказчика
6. Организация внедрения	- несоответствие бизнес-процессов логике системы	- последствия прошлых этапов
7. Проведение работ по внедрению	- ошибка в выборе методологии - технические риски - организационные риски	- малый опыт группы внедрения и руководителя проекта; - отказы и сбои в работе оборудования; - ошибки в настройке системы - некорректный ввод данных - нежелание персонала осваивать новые технологии

Проектная деятельность, в силу своих особенностей, характеризуется наличием различных рисков.

Независимо от сферы бизнеса любой проект от небольшого до крупного не застрахован от рисков. И чем более крупный проект, тем больше в нем потенциальных рисков. Когда мы говорим об управлении проектами, следует фокусироваться не на оценке рисков, а о разработке плана реагирования на изменения, который поможет снизить степень рискованности.

С неопределенностью связаны все риски проектов. Исходя из этого, необходимо иметь представление о степени неопределенности и ее причинах. Неопределенность — это некие условия в которых идет начинание реализации проекта, но нет возможности предвидеть результаты принимаемых решений,

из-за неполноты информации. Вследствие этого, степень неопределенности играет большую роль, т.к. менеджер может управлять рисками, когда существует существенная информация о них.

Заблаговременное осмысление угроз позволяет управлять рисками куда более дешево и просто, чем управлять уже реальными проблемами. Так как большинство проектов изначально оценивается слишком оптимистически по срокам и бюджетам. Из-за чего руководство тратит много усилий на борьбу с последствиями материализации рисков.

В процессе управления проектными рисками осуществляются следующие этапы, представленные на рисунке 5.



Рисунок 5 - Управление рисками проекта

Для стратегической цели процесса управления рисками, а именно идентификации рисков, которые в той или иной степени могут повлиять на деятельность организации. Необходимо проведение качественной и количественной оценки рисков. После чего проходит планирования реагирования на риски их мониторинг и контроль.

На этапе идентификации проектная команда определяет риски

способные повлиять на проект. Для более качественной идентификации зачастую сперва выполняется частью менеджеров проекта и группы аналитиков, а затем для объективной оценки в ней могут участвовать независимые специалисты.

Идентификация проводится в соответствии с результатами всех определенных факторов. По мере продвижения проекта число потенциальных рисков увеличивается и появляются новые угрозы. Достоверная идентификация также зависит от классификации рисков по степени контролируемости. Она позволяет определить на какие неконтролируемые факторы следует создавать резервы.

Результатом проведения данного этапа становится перечень рисков, отсортированных по степени их влияния на конкретный проект.

В ГОСТ Р 58771-2019 приведен перечень существующих методов, представляющий собой структурированный взгляд компетентной организации на проблемы, которые могут произойти в определенных условиях и распространяться на различные сектора. В нем также отсутствует какой-либо приоритет и в зависимости от рассматриваемой отрасли банковский сектор, строительный сектор, страховой сектор, выбирается наиболее подходящий из представленных методов.

Рассмотрим наиболее популярные в настоящее время методы:

- Экспертных оценок
- Дэльфи
- Статический
- Дерево решений
- Монте-Карло
- Аналогий
- Комбинированный
- Анализ чувствительности
- Анализ сценариев

Как говорилось ранее, для идентификации рисков следует провести

качественную и количественную оценку рисков.

Качественная и количественная оценка рисков позволяет преобразовать найденные на этапе идентификации риски и принимать ответственные решения о судьбе проекта.

Важно понимать, что бороться со всеми рисками проекта будет дорого и малоэффективно. Следует выявить наиболее важные риски и оценить вероятность и их последствия. Необходимо сохранять баланс, т.к. издержки на управление риском не должны превышать величину возможного ущерба или выгод от его наступления.

Качественная оценка риска позволяет расставить приоритеты рисков по степени их влияния на реализуемый проект. Также происходит оценка вероятности риска, важности его последствий и практических выгод.

Определение вероятности и степени влияния рисков оцениваются для каждого идентифицированного риска. При оценке воздействия определяется потенциальный эффект, который может оказать на цель проекта среди основных это:

- Сроки проекта;
- Стоимость проекта;
- Качество;
- и другие.

В результате качественной оценки рисков:

- Производится ранжирование рисков
- Составляется перечень приоритетных рисков
- Определяется перечень рисков, которые требуют дополнительного анализа, оценки, управления.

Наиболее популярными методами качественной оценки рисков являются: экспертный, аналогий, анализ уместности затрат, рейтинговые оценки и др.

Полученные результаты качественного анализа являются важной исходной информацией для осуществления последующего количественного

анализа.

Количественный анализ предполагает определение вероятности наступления риска и его последствий в будущем, а также определение допустимого уровня риска на основе статистических методов и методов экспертных оценок. [10]

Наиболее популярными количественными методами являются: метод сценариев, анализ дерева решений, имитационный метод Монте-Карло, анализ сценариев, комбинированные методы и др.

В результате проведенного анализа получают следующие показатели:

- Определяют количественную оценку риска;
- Возможно определить риски проекта в целом, а также его отдельных рисков.
- Получение допустимого уровня риска и ущерба от него в данном конкретном проекте.

После проведения количественной оценки рисков можно перейти к планированию реагирования на риски.

2.1 Работа с рисками

Планирование рисков является процедурой разработки плана снижения рисков. Фактически на данном этапе происходит управление проектом. Здесь для каждого риска применяются оптимальные меры, которые обезопасят планируемый проект.

После того, как были выявлены риски и разбиты по группам можно начинать работать с ними.

Выделяют следующие методы регулирования рисков:

1. Метод отказа или уклонения от риска - в данном случае необходимо принять решение исключить риск или уклониться от него. На практике реализовать уклонение практически невозможно, а если возможно - то технически сложно. Зачастую стопроцентный вариант уклонения от риска —

это полное прекращение проекта.

2. Метод принятия риска - предполагает, что менеджер оставляет все, как и есть, не принимают никаких активных действий передачи или снижения риска, а оставляет все как есть. Разбираться с ним начинают в случае его наступления.

3. Метод снижения риска - в нем менеджер старается снизить вероятность риска и лучше всего проводить его на старте проекта. Так как, чем дальше, тем сложнее и дороже им управлять.

4. Метод передачи риска - данный метод используется для передачи риска 3-ей стороне. Это может быть компания партнер или страховая компания. Чаще всего данная стратегия применяется, если компания сама не может повлиять на риск. В нашем случае это риск недостатка трудовых ресурсов. Данный риск можно передать подрядчику на аутсорс.

После этапа планирования рисков идет мониторинг и контроль. Его цель - поддержать список рисков и план проекта в актуальном состоянии.

2.2 Концепция приемлемого риска

Как уже говорилось во введении сложной задачей остается определить приемлемость риска при внедрении КИС и поэтому для ускорения развития информатизации и повышения качества управления предприятием необходим качественный риск-менеджмент, который руководит проектом внедрения информационной ERP-системы.

Для принятия управленческого решения менеджер может действовать в различных сферах бизнеса по-разному. Существуют некоторые факторы которых придерживаются большинство менеджеров.

1. Решения о том, что есть приемлемый риск, часто принимаются по аналогии с существующей практикой и в соответствии с действующими нормативными документами.

2. Особенности измерения риска. Численное выражение уровня риска

позволяет установить подходящие пределы (интервалы значений) для приемлемого риска, что облегчает контроль соблюдения соответствующих целевых установок. Однако очевидно, что разные методики измерения риска могут привести к различным представлениям о том, как можно выразить приемлемый риск. Поэтому подобные методики важны не только для идентификации и классификации рисков, они встраиваются в алгоритмы выбора методов управления риском и оценки эффективности программ риск менеджмента. [42]

2.3 Методы анализа рисков

Ф. Найт определил риск как «измеримую неопределенность», «вероятностную (стохастическую) определенность», написав в своей книге «Риск, неопределённость и прибыль» как о количественной мере, и дав вероятностноматематическую трактовку риску [5].

Дж. фон Нейман и О. Morgenштерн в своей работе "Теория игр и экономическое поведение " впервые детально рассматривали проблему максимизацию полезности рыночного агента в условиях риска.

Подразделяется анализ: качественный и количественный. Качественный подход в исследовании рисков подразумевает идентификацию рисков проекта, на основании которой выявляются все возможные риски в организации. Далее качественный анализ подразумевает стоимостную оценку последствий от наступлений таких рисков и методы борьбы с ними.

На той стадии, когда происходит планирование организации, проводят качественный анализ возможных рисков. На его основе и бизнес-плане проекта базируется количественный анализ. Механизмы и методы теории вероятности и математической статистики, определяют в числовом измерении уровень влияния рисков факторов проекта на изменение эффективности проекта.

При анализе рисков чаще всего используют методы [23]: в первую

очередь аналитические и статистические методы; так же существуют методы оценки экспертов; и методы, где оценивается целесообразность затрат, метод, где оценивается финансовая устойчивость предприятия и его платёжеспособность, метод анализа последствий накопления риска, а также комбинированный метод- метод использования аналогов.

Суть статистического метода состоит в изучении статистики потерь и прибылей. За основу берут информацию, которая имеется по сходным предприятиям. Определяют вероятность наступления того или иного события, результатом является определение рисков с наибольшими потерями предприятия.

Метод «Монте-Карло» наиболее применим в последнее время. Его удобство заключается в том, что есть возможность оценить разные факторы риска в рамках одного подхода и проанализировать разнообразные сценарии реализации проекта. Это метод статистических испытаний, где используются вероятностные характеристики. Данный недостаток затрудняет его использование в практическом применении.

Метода экспертных оценок имеет характерную особенность среди всех методов, в нём необходим сбор информации для построения кривой риска. Основным источником информации являются оценки различных специалистов и экспертов, оценивающих возможность возникновения потерь от наступления рисков. Усложняет проведение анализа в данном методе увеличение количества показателей оценки, хотя он применяется довольно часто в России и за рубежом.

Эксперты постоянно вносят изменения в проект, в процессе его разработки и реализации. В результате они используют для оценки рисков существующий опыт специалистов в данной области, а также проводят свои исследования. Экспертные заключения ощутимо влияют на процесс реализации проекта.

Так как в ходе реализации информационного проекта вероятность возникновения критических моментов увеличивается, необходимо очень

скрупулёзно подходить к просчёту рисков. Экспертные заключения, составляющие критерии качества, часто не состыкуются между собой, у каждого оценщика своя база исследований.

Весь проект изначально рассматривают постадийно. Суммарный риск проекта, возможно, определить лишь тогда, когда оценены все его части:

- стадия подготовки проекта, она обусловлена подготовкой к проектной работе;

- стадия создания проекта, она обусловлена процессом создания информационной системы;

- на последней стадии, проект выводят на полную мощность, а от его функционирования ждут эффективной прибыли.

Рассчитывают риски два раза, это необходимо для исключения самых больших из них при реализации проекта. Изначально просчитывают риски на стадии разработки, затем уже после оценки всех опасностей.

Эксперты отдельно друг от друга просчитывают риски, которые им предлагают из перечня первичных рисков. Риски оцениваются в % на всех стадиях проекта, их необходимо расставлять в зависимости от вероятности наступления:

- 0-25 – несущественный риск;
- 25-50 – вероятность реализации маленькая риска;
- 50-75 – неопределённый риск;
- 75-99 – очень вероятен риск;
- 100 – реализован риск.

Далее производят анализ на непротиворечивость полученных данных, которому подвергаются оценки экспертов. Этот анализ выполняется по определенным правилам, а именно между оценками двух экспертов максимально допустимая разница по любому фактору не должна превышать 50%.

$$\max |a_i - b_i| \leq 50,$$

где a, b - векторы оценок каждого из 2 экспертов. В случае трех экспертов

должно быть сделано три оценки: для попарного сравнения мнений второго и третьего, а также первого и второго экспертов.

Мнения сравнивают попарно и оценивают их [26]. Чтобы не допустить различия в оценках экспертами вероятности наступления отдельного риска, все результаты складывают по модулю.

Метод Дэльфи широко применимый метод экспертного анализа. Суть его в управляемой обратной связи. Лишая членов комиссии обсуждать коллегиально поставленные вопросы, получают множество разноплановых решений. Также этот метод помогает избегать доминирования мнения лидера. Затем эти результаты обобщают и сообщают каждому члену комиссии. В дальнейшем возможно повторения оценки [26]. От мнения экспертов зависит выбор управленческого решения, поэтому задачей данного метода является подбор компетентных специалистов.

С помощью «дерева решений» можно смоделировать задачи выбора. При этом изображаются графически варианты решений, которые могут быть объективными и субъективными оценками возможных событий и располагаться на ветвях «дерева».

Для нахождения самого большого риска, используя вероятностные методики, нужно оценить путь по каждой ветке. Трудоёмкость этого метода и тот факт, что в «дереве» учитываются только те исходы, которые субъективно навязываются предпринимателем, является большим недостатком метода. Метод не допускает оценки влияний со стороны, какой-либо партнёрской деятельности, либо конкурентских происков.

Один из самых сложных методов — это аналитический способ построения кривой риска. Основу его составляют элементы теории игр, доступные только очень узким специалистам.

Как подвид метода аналитического существует метод анализа чувствительности модели. Реализация выполняется путём выбора ключевого показателя, который будет использоваться для оценки чувствительности, такой как внутренняя норма доходности, чистый приведенный доход и т. п.

На следующем этапе выбираются такие факторы, как уровень инфляции, состояние экономики и др., и производят расчет значений ключевого показателя на разных этапах осуществления проекта. Для выбора зависимости показателей от величины исходных параметров строятся диаграммы. При этом определяются потоки фондов денежных средств каждого момента (или отрезка времени), поступлений финансовых и последовательности затрат ресурсов, определяются показатели эффективности.

Ключевые показатели очень сильно влияют на оценку прибыльности проекта, их можно увидеть при сопоставлении между собой полученных диаграмм. Если рассматриваемая проблема не обладает большим объёмом информации, то целесообразно применить метод морфологического анализа, который рассматривает риски высокой степени. Возникновение этих рисков обусловлено возникновением новых потребностей потребителей и новых рынков сбыта.

Чтобы систематизировать данные по всем проблемным решениям необходимо их изначально разбить на группы и проанализировать. В этом заключается морфологический метод, который имеет следующие этапы:

- на первом этапе проблема риска формулируется;
- далее проводится тщательный анализ всех параметров с точки зрения решения данной проблемы;
- этап третий подразумевает построение потенциально содержащего все решения многомерного пространства, которое называют "морфологическим ящиком". Каждое отделение его " при решении проблемы будет содержать только одно возможное решение или не будет иметь вообще решений;
- анализ на следующей стадии подразумевает создание матрицы, с помещёнными в ней параметрами, или «дерева». Если объединить один параметр первого уровня с одним из параметров последующих уровней, то можно решить задачу. В итоге число решений, которое равно произведению чисел параметров, взятых по строкам, будет меньше (так как часть их практически неосуществима).

-Вероятностные характеристики объекта, существование которых можно предположить, набирают путём перестановок и различных сочетаний, переходят к следующему этапу: изучению полученных решений.

-Самым сложным этапом морфологического метода является изображение эффективности решений на графиках, из-за отсутствия методов формального определения функциональной ценности.

-Итоговый этап определяет выбор наиболее желательных конкретных решений и их реализация. В результате представляется обновлённая информация, описывающая объект, риски, связанные с ним и возможные варианты управления этими рисками.

Когда найдены все риски, которые возможны в организации при реализации проекта, необходимо определить факторы, оказывающих влияние на уровень риска. Впоследствии проводится оценка рисков, определяются потенциальные потери, далее разрабатывается программа минимизации выявленных рисков с помощью различных методов управления рисками.

Метод аналогий основан на анализе уже реализованных аналогичных проектах и условиях их реализации для расчета вероятностей потерь. Чаще всего используется, когда существует предварительная база для анализа и другие методы менее достоверны или неприемлемы.

Метод сценариев заключается в следующем, на основе экспертной оценки по каждому проекту строится три возможных сценария развития:

- Пессимистичный
- Наиболее вероятный
- Оптимистический

После чего каждому из данных вариантов присваиваются вероятности их осуществления, после чего для каждого проекта рассчитывается вероятностное значение NPV, применяемое по присвоенным вероятностям и среднее квадратное отклонение от него. После проведенных расчетов происходит сравнение и проект с наибольшим значение среднего квадратного отклонения считают наиболее рискованным.

Метод комбинирования представляет собой объединение нескольких отдельных методов. В большинстве случаев это элементы статического, экспертного метода и метода аналога.

2.4 Методы управления рисками

- Для определения категории риска и определения степени его влияния на экономику предприятия после его наступления, необходимо производить анализ на начальной стадии разработки проекта. Используя методы управления рисками, последствия можно свести к минимуму.

- Деятельность предприятия с различных сторон подвергается воздействию внешних и внутренних факторов риска [27]. Диверсификация рисков; уклонение от рисков; локализация рисков; компенсация рисков – все эти действия являются методами управления рисками.

- Целесообразнее всего в деятельности [28] коммерческой организации использовать методы уклонения от рисков, это:

- всегда можно отказаться от ненадежных партнеров, не запускать проекты, требующие большие вложения, в новые неразработанные области.

- очень действенный метод страхования рисков. Повышая ответственность лиц, которые принимают решения, минимизируется риск принятия неудачных решений в компании.

- При внедрении новой продукции или технологий применение этого метода очень проблематично. Страхование компании, не обладая достаточной информацией для проведения расчетов и анализа, переносят риск на какое-либо третье лицо, которое является гарантом. Гарант при этом должен быть заинтересован уникальным продуктом или услугой от совместной реализации проекта, на эту роль претендуют различные фонды, государственные и частные организации и предприятия и т.д.

- некомпетентные сотрудники подлежат увольнению [28].

- Если четко определены источники возникновения рисков и проведена

их идентификация, то принято пользоваться методами локализации рисков. Выделив в отдельные структурные подразделения наиболее опасные этапы бизнес-процессов, такие методы позволяют увеличить возможность контроля над ними. Таких методов три:

- внутри самой организации создаются структурные подразделения, им специально выделяют отдельные финансовые средства для осуществления проектов, связанных с большими рисками;

- метод подразумевает создание нового предприятия (венчурного), которое будет базой для разработки и внедрения рискованного проекта. Основное предприятие предоставляет дочернему все необходимые технические и научные ресурсы;

- заключаются договора о сотрудничестве при реализации рискованных проектов, чтобы разделить ответственность при неудаче.

- Разделение по группам методов диверсификации рисков таково:

- при использовании данного метода необходимо юридически закрепить, а также однозначно определить зоны ответственности каждого участника проекта. Метод распределения ответственности между участниками проекта применяется при необходимости распределения ответственности и сферы действия каждого участника проекта.

- ориентацию на различные социальные группы потребителей, на предприятиях различных регионов подразумевает метод диверсификации видов деятельности и зон хозяйствования, а также увеличение числа применяемых технологий, расширение ассортимента выпускаемой продукции или оказываемых услуг;

- Если убытки на одном рынке будут покрыты прибылью на других, менее рискованных и однозначных рынках, то можно применить метод диверсификации сбыта и поставок. Так же этот метод может применяться при закупке сырья у различных поставщиков. При этом предприятие может почти безболезненно начать взаимодействие с другими поставщиками аналогичного продукта при нарушении поставок от основного;

-Возможно применение метода диверсификации инвестиций, который предполагает вместо выполнения одного крупномасштабного инвестиционного проекта несколько небольших по вложениям. Предприятия при этом не используют все свои ресурсы, а расходуют их по мере необходимости одного из небольших проектов;

-на протяжении жизненного цикла проекта необходимо распределять и фиксировать риск во времени при его реализации (распределить по этапам, работам).

-Предупредить опасность возникновения рисков можно, используя методы компенсации рисков, которые основаны, на результатах обширной аналитической работы и очень трудоемки [30]:

-данный метод направлен на проработку общеэкономического прогнозирования, он называется «прогнозирование внешней обстановки». С помощью него производят оценку поведения партнеров по бизнесу, а также действий конкурентов.

-суть метода создания системы резервов заключается в создании внутри предприятия страховых запасов материалов, не только сырья и денежного фонда, а также планов использования этих ресурсов при наступлении кризисных ситуаций. Главное отличие данного метода — это похожесть на страхование и направленностью на внутреннюю среду предприятия;

- стратегическое планирование деятельности направлено на идентификацию источников появления рисков, разработать методы их минимизации, а также выявление узких мест проекта. Данный метод является эффективным при разработке стратегии предприятия, охватывающей все сферы деятельности.

- информация о протекающих бизнес-процессах быстро отслеживается при мониторинге социально-экономической и нормативно-правовой среды.

- Постоянное обновление достоверной информации является определяющим фактором для применения данного метода. За основу берут

результаты прогнозно-аналитических исследований, информацию, полученную от экспертов и консультантов.

-повышение квалификации кадров является методом, который направлен на поддержание уровня знаний и умений персонала, а также на минимизацию ущерба от наступления рискованных ситуаций во избежание частоты их появления [30].

Выводы по второй главе

Рассмотрены различные методы анализа и управления рисками, проведен их сравнительный анализ. Без разработки методического подхода невозможно определить влияние рисков на экономические показатели организации и перейти к их управлению.

Глава 3 Разработка алгоритмов системы оценки рисков при внедрении КИС

В современном мире все организации сталкиваются с внешними и внутренними факторами, создающими неопределенность в достижении поставленных целей. На рынке ПО существует множество программных решений для оценки и управления рисками, что свидетельствует об актуальности исследуемой проблемы. Одним из принципов менеджмента риска является непрерывное улучшение. Менеджмент риска улучшается благодаря накоплению опыта. В соответствии с данным принципом появляется необходимость создания программного продукта, который будет более эффективно управлять рисками, чем существующие решение.

Существуют стандарты: ГОСТ Р 58771-2019, ГОСТ Р ИСО 31000-2019 устанавливающие принципы, которые необходимо соблюдать, чтобы менеджмент риска был эффективным.

Для комплексной оценки проекта требуется количественная оценка риска, это связано с изменениями событий, которые влекут изменения показателей проекта. Для решения поставленной задачи могут использоваться ряд различных методов, такие как, анализ чувствительности, сценарный анализ и другие.

Ряд исследователей выделяют следующие преимущества метода Монте-Карло по сравнению с другими методами количественного анализа. Используя метод Монте-Карло, распределение всех возможных результатов событий генерируется путем многократного анализа модели, при условии, что каждый раз используются входные значения, выбранные случайно из распределений вероятности компонентов, составляющих саму модель.

Сценарный метод является менее логичным, из-за того, что при наличии большого количества факторов, одни влияют на ценности других и количество теоретических комбинаций становится слишком большим.

Решение данной проблемы является одним из главных преимуществ

имитационного моделирования методом Монте-Карло. Для применения метода Монте-Карло необходимо большое количество вычислений более 100 и чем выше это значение, тем выше точность оценки риска в реализуемом проекте.

Анализ чувствительности обладаем большим недостатком таким как, изменение одного фактора рассматривается отдельно, когда на практике все экономические факторы в той или иной степени взаимосвязаны. Во многом из-за этого метод ограничен и не используется как самостоятельный инструмент.

Для идентификации рисков проекта автором предложено использовать метод Монте-Карло. Данный метод имеет наиболее предпочтительное использование для оценки рисков для внедрения КИС. Успешный результат внедрения КИС на предприятии, который соответствует поставленным целям и задачам, зависит от тщательного планирования и организации проекта, грамотного и качественного его выполнения, участия и заинтересованности руководства в проекте и других факторов. Неправильная организация и некачественная подготовка проекта приводит к различным проблемам и рискам, и в большинстве случаев получаемые результаты от реализации проекта являются неудовлетворительными.

Таблица 7 – Сравнение критериев рассматриваемых методов

Методы	Описание	Достоинства	Недостатки
Анализ чувствительности	Позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета.	Отражает влияние отдельных исходных факторов на конечный результат проекта; Простота расчетов;	Изменение одного фактора рассматривается изолировано, что приводит к недоучету их корреляции; Не является всеобъемлющим, т.к. он не рассчитан для учета всех возможных обстоятельств;

Продолжение таблицы 7

<p>Монте-Карло</p>	<p>Представляет собой сочетание методов анализа чувствительности и анализа сценариев. Используется для установления изменений системы, возникающих в результате изменений входных данных системы с учетом распределением входных данных и связи с выходными данными. Входные данные могут быть описаны как случайные величины соответствующими распределениями и присущей им неопределенностью. Для оценки риска обычно используют нормальное распределение.</p>	<p>Прозрачность всех расчетов; Выявляет слабые места проекта и дает возможность внести поправки; Простота восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования. Возможность анализировать и оценивать различные сценарии реализации проекта и учитывать разные факторы рисков в рамках 1 подхода с применением моделирования. Графическое представление результатов.</p>	<p>Реализация методики возможна только с помощью современных ИТ; Высокие затраты на расчеты, связанные с большим объемом выходных данных. Для оценок используются вероятностные характеристики.</p>
--------------------	--	---	---

Продолжение таблицы 7

Сценарный	Метод исследования и идентификации возможных сценариев развития событий путем представления известных опасных событий и риска в предположении, что каждый из сценариев может произойти. Метод может быть использован формально или неформально.	Позволяет получить информацию об ожидаемых результатах для различных вариантов реализации проекта. Дает возможность определить слабые и сильные стороны проекта, сделать обоснованный вывод о целесообразности реализации конкретного проекта. Позволяет преодолеть основной недостаток анализа чувствительности, т.к. с его помощью можно учесть одновременное влияние изменений факторов риска.	Ограниченное количество сценариев; Трудоемкость математических расчетов; Высокая доля субъективизма в выборе сценариев развития и назначений.
-----------	---	---	---

3.1 Технология сбора данных для оценки проектных рисков

Целями процесса менеджмента риска при внедрении КИС являются увеличение прибыли компании, снижение трудозатрат. Для достижения

поставленной цели, необходимо принять ряд решений. Выбор решений осуществляется по результатам сравнительной оценки рисков:

- Риск превышение трудозатрат.
- Риск превышения объема работ.
- Риск недостатка трудовых ресурсов.

Для оценки указанных рисков подходит метод Монте-Карло. Моделирование обычно включает в себя выбор случайных значений из каждого входного распределения, выполнение вычислений для получения значений результата, а затем повторение процесса моделирования для получения итогового распределения возможных исходов модели [11].

Моделирование методом Монте-Карло может быть применено к любой системе, для которой:

- набор входов может быть использован для определения выхода;
- связь между входами и выходами может быть выражена как набор зависимостей;
- аналитические методы не могут обеспечить соответствующие результаты или, когда есть неопределенность во входных данных.

Входы в моделировании методом Монте-Карло:

- «хорошая» модель системы;
- информация о типах входных данных или источниках неопределенности, которые должны быть представлены;
- требуемая форма вывода.

Входные данные с неопределенностью представлены в виде случайных величин с распределением, которые более или менее распределены в зависимости от уровня неопределенностей. Для этой цели часто используются равномерные, треугольные, нормальные и логнормальные распределения.

Результат обработки может быть задан как распределение вероятности значения или некоторой статистики, такой как среднее значение.

Выход может быть единственным значением или может быть выражен

как распределение вероятности или частоты, или это может быть идентификация основных функций в модели, которые оказывают наибольшее влияние на выход. В целом, результаты моделирования в Монте-Карло будут либо полноценным распределением результатов, которые могут возникнуть, либо ключевыми значениями из распределения, такими как:

- вероятность возникновения определенного результата;
- значение результата, которое дает определенный уровень уверенности владельцу проблемы, что результат не превысит определенного значения или не упадет ниже какого-то уровня [11].

Анализ взаимосвязей между входами и выходами может пролить свет на относительную значимость неопределенности входных значений и позволит сформировать приоритеты для снижения влияния неопределенности на результаты.

3.2 Методы обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности

Целью обработки риска является выбор и реализация вариантов обработки риска.

Обработка риска представляет собой итеративный процесс, включающий:

- определение и выбор вариантов обработки риска;
- планирование и осуществление мероприятий по обработке риска;
- оценка эффективности такой обработки;
- принятие решений о приемлемости остаточного уровня риска;
- Если риск неприемлем, осуществление дальнейшей обработки риска [12].

Варианты обработки риска не обязательно являются взаимоисключающими или подходящими при любых обстоятельствах. Варианты обработки риска могут включать одно или несколько из следующих:

- избежание риска посредством решения не начинать или не продолжать деятельность, в результате которой возникает риск;
- принятие или увеличение риска для использования благоприятной возможности;
- -устранение источника риска;
- изменение вероятности реализации риска;
- изменение последствий реализации риска;
- разделение риска с другой стороной или сторонами;
- осознанное удержание риска путем принятия обоснованного решения.

Процесс менеджмента риска включает этап оценки риска, который в свою очередь состоит из нескольких вложенных частей, таких как идентификация риска, анализ риска и сравнительная оценка риска.

На этапе сравнительной оценки риска, будет выбираться тот или иной метод обработки, в зависимости от результата обработки на этапе анализа риска.

Для риска превышение трудозатрат возможны следующие варианты обработки:

- Не продолжать деятельность, если вероятность превышения трудозатрат выше 50%;
- Принять риск и продолжить деятельность, если вероятность превышения трудозатрат выше не более 10%;
- Увеличить запланированные трудозатраты, если вероятность превышения фактических трудозатрат от 10 % до 50%.

Для риска недостатка трудовых ресурсов возможны следующие варианты обработки:

- Не начинать деятельность, если вероятность недостатка трудовых ресурсов более 70%.
- Принять риск, если вероятность недостатка трудовых ресурсов менее 30%.

- Принять риск и разделить риск с подрядными организациями, если вероятность недостатка трудовых ресурсов более 30%, но менее 70 %.

- Для риска превышения объемов работ возможны следующие варианты обработки:

- Не продолжать деятельность, если вероятность превышения объемов работ выше 70 %;

- Принять риск, если вероятность превышения объемов работ менее 30%;

- Принять риск, если вероятность превышения объемов работ от 30% до 50%, и при этом вероятность превышения трудозатрат не более чем 10%.

Оценка достоверности результатов включает:

- проверку правильности математических манипуляций и расчетов;
- сравнение результатов с прошлым опытом, при наличии соответствующих данных, или сопоставление с фактическим значением после их получения.

- сравнение результатов с прошлым или последующим опытом, включая получение обратной связи с течением времени.

3.3 Алгоритмы реализации проектируемого программного продукта, необходимого для решения обозначенной в исследовании проблемы

Алгоритм реализации программного продукта, целью которого является выполнение оценки рисков при внедрении КИС основан на концепции моделирования методом Монте-Карло и состоит из нескольких этапов:

- Определяются факторы риска для применения случайных величин в рамках задачи;

- Генерируется случайная величина и используется в расчетах задачи;

- Многократное повторение расчетов задачи и сохранение «успешных» результатов;
- Оценка полученного решения.

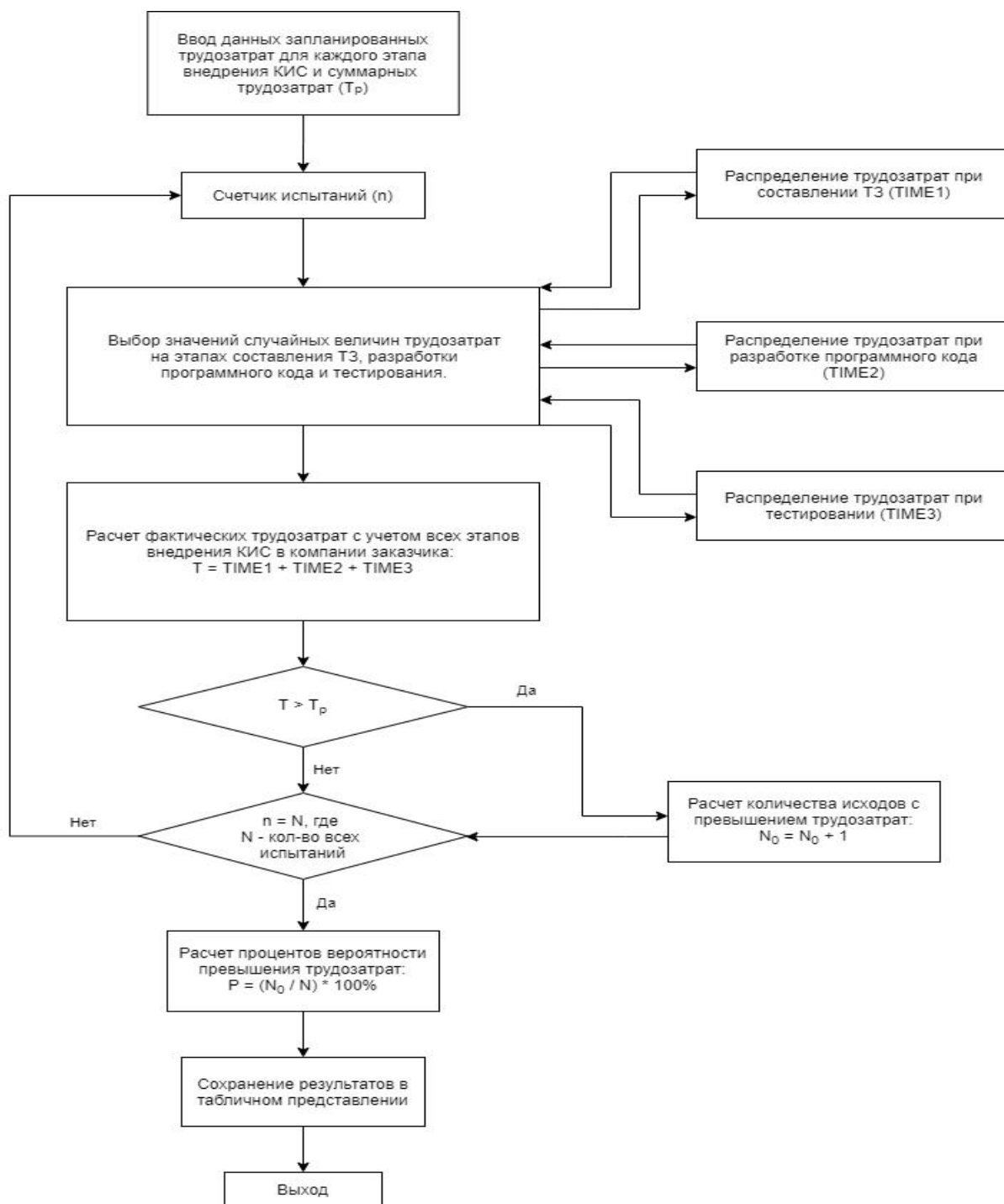


Рисунок 6 - Алгоритм оценки риска превышения трудозатрат

Алгоритм реализует модель процесса оценка рисков методом Монте-Карло. На вход алгоритма подается модель данных риска, которая содержит значения запланированных трудозатрат для каждого этапа внедрения КИС, а

также модель содержит значения запланированных суммарных трудозатрат.

Далее данные модели передаются в метод обработки риска, который выполняется в цикле заданное количество раз. Точность расчета вероятности зависит от количества испытаний. Чем больше количество испытаний, тем точнее результат. Сам метод обработки риска включает выбор значений случайных величин трудозатрат на этапах: составления ТЗ, разработки программного кода и тестирования. Также метод обработки включает расчет фактических трудозатрат с учетом всех этапов внедрения КИС компанией заказчиком. Условием обработки риска является сравнение фактических трудозатрат с запланированными трудозатратами. Если количество фактических трудозатрат выше запланированных, тогда количество исходов с превышением трудозатрат увеличивается на единицу, иначе переход к новой итерации. В конце испытаний производится расчет процентов вероятности превышения трудозатрат по формуле $P = (N0/N) * 100\%$. В конечном итоге результаты оценки сохраняются в базу данных.

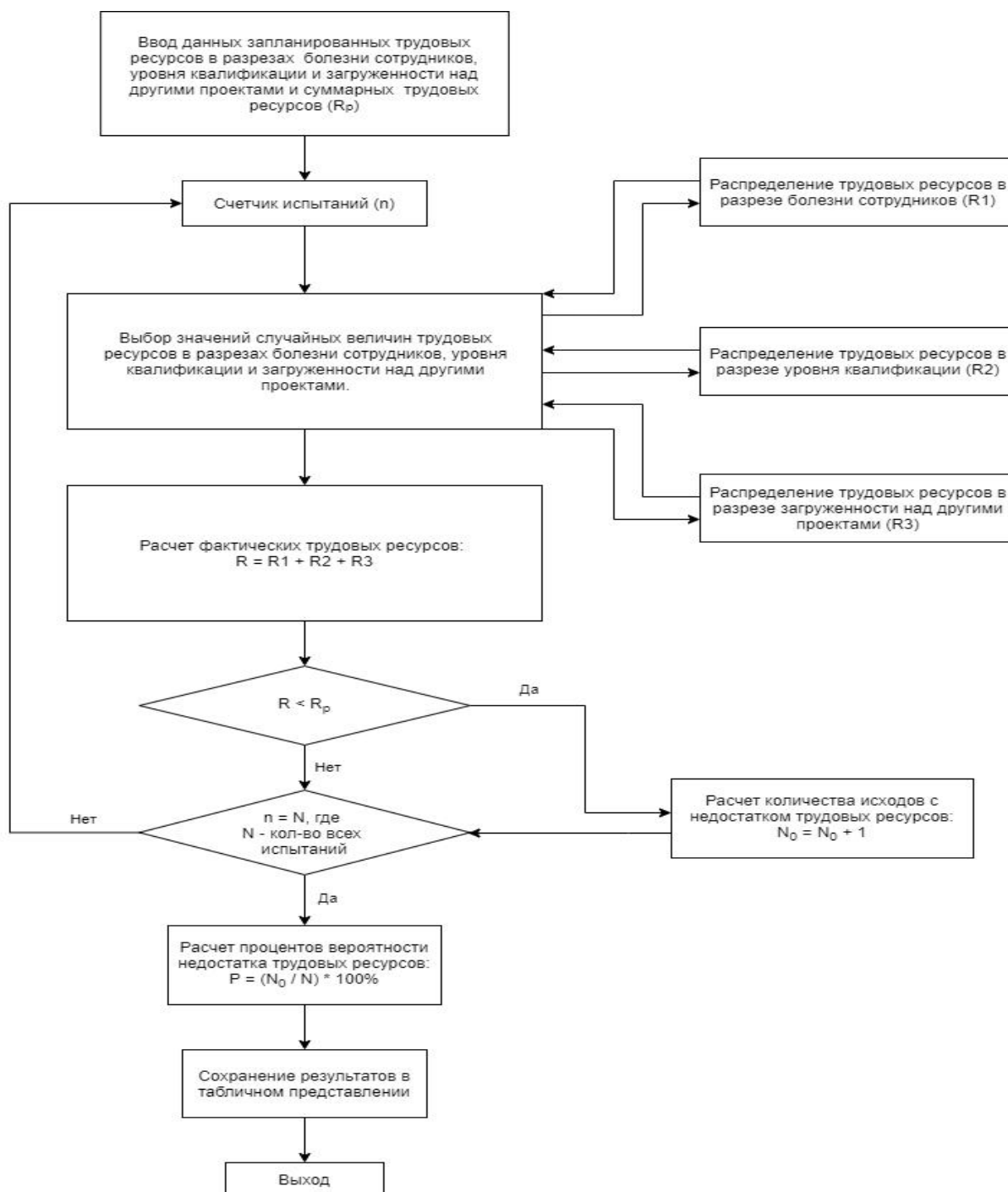


Рисунок 7 - Алгоритм расчета вероятности для риска недостатка трудовых ресурсов

На вход алгоритма подается модель данных риска, которая содержит значения количества трудовых ресурсов. В разрезах: болезни сотрудников, уровня квалификации и загрузки над другими проектами. Также модель содержит количественное значение суммарных трудовых ресурсов.

Передается в метод обработки риска, который выполняется в цикле заданное количество испытаний. Метод обработки риска включает выбор значений случайных величин трудовых ресурсов в разрезах: болезни сотрудников, уровня квалификации и загруженности над другими проектами.

Случайные величины рассчитываются при помощи нормально распределения. Также метод включает расчет фактических трудовых ресурсов при помощи следующей формулы: $R = R1 + R2 + R3$. Условием обработки риска является сравнение фактических трудовых ресурсов с запланированными ресурсами. Если число фактических трудовых ресурсов меньше запланированных, тогда количество исходов с недостатком трудовых ресурсов увеличивается на единицу, иначе переход на следующую итерацию. После завершения всех испытаний производится расчет процентов вероятности недостатка трудовых ресурсов с помощью формулы: $P = (N0/N) * 100\%$. В конце обработки результаты оценки сохраняются в базу данных.

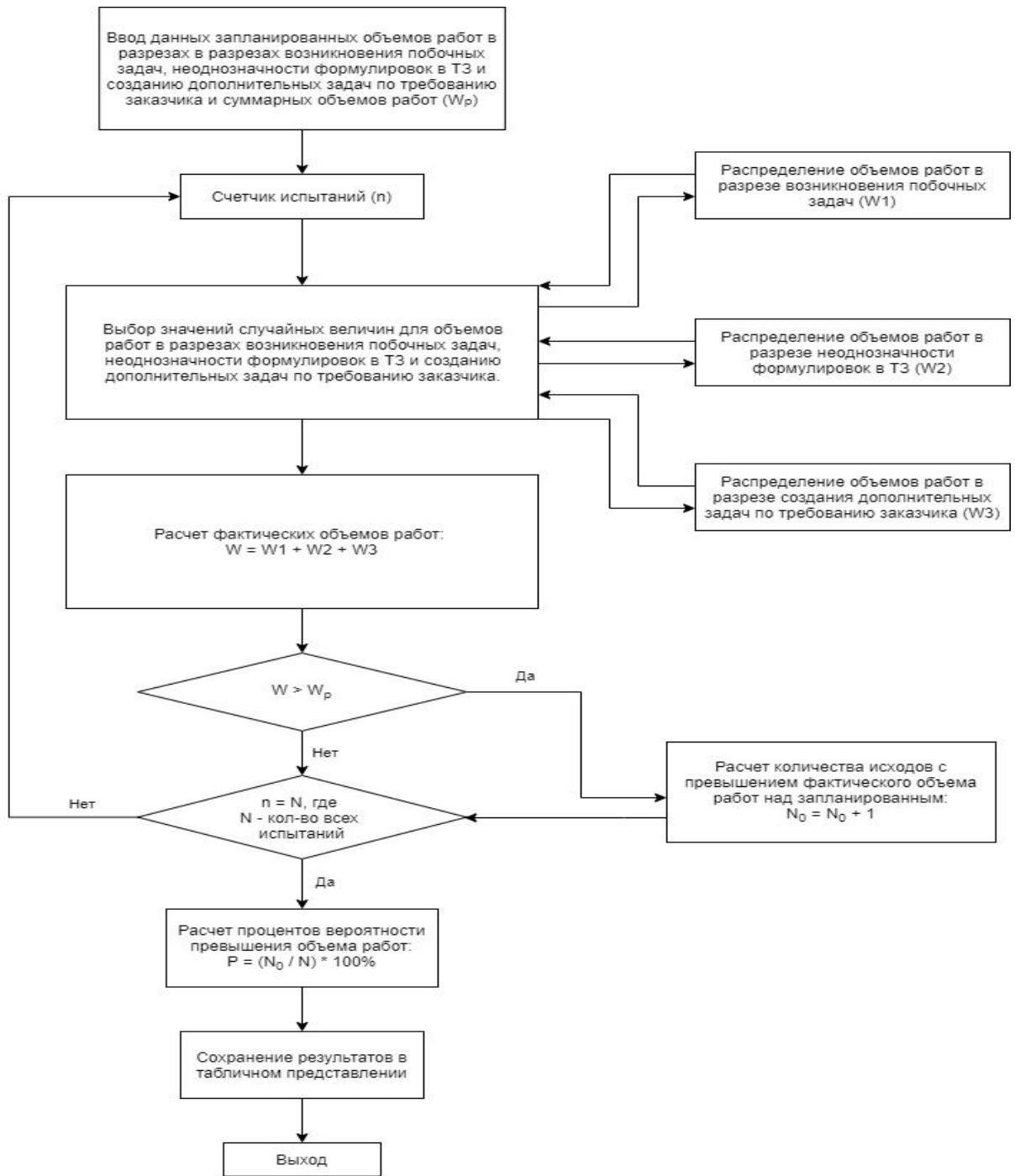


Рисунок 8 - Алгоритм расчета вероятности для риска превышения объема работ

На вход алгоритма подается модель риска, которая содержит количественные значения запланированных объемов работ, в разрезах возникновения побочных задач, неоднозначности формулировок ТЗ и создании дополнительных задач по требованию заказчика. Также модель содержит запланированное значение суммарных объемов работ. Далее модель

передается в метод обработки риска, которая выполняется в цикле необходимое количество испытаний. Метод обработки риска включает выбор значений случайных величин для объемов работ в разрезах возникновения побочных задач, неоднозначности формулировок ТЗ, и созданию дополнительных задач по требованию заказчика. После выбора случайных величин производится расчет фактических объемов работ. Условием оценки риска в методе обработки является сравнение фактического объема работ с запланированным. Если фактический объем работ больше запланированного, тогда число исходов с превышением фактического объема работ увеличивается на единицу, иначе переход на следующую итерацию. После завершения всех испытаний рассчитывается процент вероятности превышения объема работ по формуле: $P = (N0/N) * 100\%$. В конце обработки результаты оценки сохраняются в базу данных.

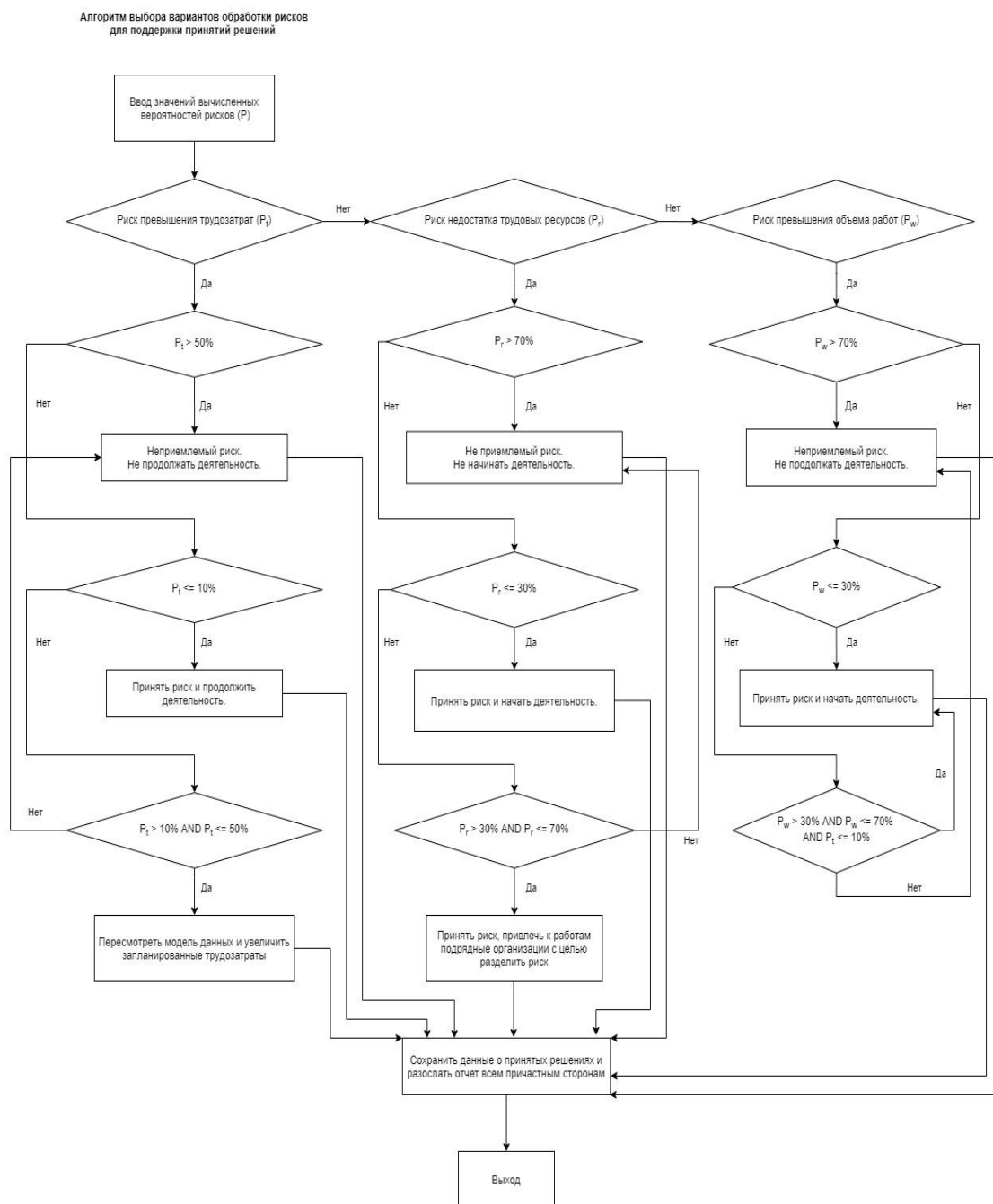


Рисунок 9 - Алгоритм выбора вариантов обработки рисков для поддержки принятия решений

На вход алгоритму подаются вычисленные значения вероятности рисков. В зависимости от вида риска определяется нужная ветка обработки для принятия решений. Если тип риска определился как превышения трудозатрат, тогда при условии вероятности превышения риска трудозатрат на более чем 50% принимается решение о не продолжении деятельности. При условии вероятности превышения риска трудозатрат менее 10 % принимается

решение принять риск и продолжить деятельность. Если вероятность риска превышения трудозатрат более 10% и менее 50%, тогда принимается решение пересмотреть модель данных и увеличить запланированные трудозатраты. Если определен тип риска недостатка трудовых ресурсов, тогда при условии значения вероятности недостатка трудовых ресурсов более 70% риск считается не приемлемым и принимается решение не начинать деятельность. Если вероятность недостатка трудовых ресурсов менее 30 %, тогда принимается решение о принятии риска и начале деятельности. Если вероятность трудовых ресурсов более 30 % и менее 70%, тогда принимается решение принять риск и привлечь к работам подрядные организации с целью разделить риск. Если тип риска определен, как риск превышения объема работ, тогда в случае, если вероятность превышения объема работ более 70 % принимается решение не продолжать деятельность. Если вероятность превышения работ менее 30 %, тогда принимается решение принять риск и начать деятельность. Если вероятность превышения работ более 30 % и менее 70 % и вероятность превышения трудозатрат менее 10 %, то принимается решение принять риск и начать деятельность. В конце процесса принятия решений результаты сохраняются в базу данных, а отчет с результатами передается всем причастным сторонам.

3.4 Технология преобразования разработанных алгоритмов в программный продукт

Для преобразования алгоритма в программный продукт будет использоваться следующий стек технологий: JDK 11 LTS, Swing UI, Maven, HSQLDB, NetBeans IDE, junit.

Для разработки программного кода выбрана интегрированная среда разработки NetBeans 11. Данная IDE является открытым opensource продуктом и распространяется бесплатно. В том числе есть поддержка Swing UI для визуального проектирования интерфейса.

В качестве языка программирования была выбрана Java, т. к. данный язык является самым популярным на сегодняшний момент, имеет хорошую документацию и большое число готовых библиотек для решения разных задач. И самое главное, что приложения на Java являются кроссплатформенными и могут выполняться в любой операционной системе.

Для тестирования программного продукта выбрана библиотека JUnit, которая является стандартным решением в стеке Java для этих целей.

В качестве сборщика приложения выбран Maven, главным преимуществом которого является автоматическое разрешение конфликтов в транзитивных зависимостях, что облегчает и ускоряет процесс сборки.

Для вывода результатов вычислений выбран фреймворк Swing с удобными компонентами для вывода необходимой информации. Для сохранения отчета и статистики вычислений используется база данных HSQLDB, как очень быстрая СУБД и умеющая работать в файловом режиме.

3.5 Тестирование программного продукта и его значимость для исследования

Тестирование ПП - процесс оценки системы или её компонентов с целью понимания, того, что она удовлетворяет указанным требованиям или нет.

Новый программный продукт непременно должен быть протестирован. Этот этап считается одним из важнейших в процессе создания продукта. Тестирование позволяет оценить, насколько данный продукт является отличным с точки зрения, как заказчика продукта, так и пользователя, и разработчика. Не рассмотрев его должным образом, не получится достигнуть требуемого высокого качества в итоге. В начале, следует использовать простые модели с входами, где имеются известные выходы. После чего, мы можем переходить к более сложным рассматриваемым моделям. Необходимо понимать, что не существует какого-то одного определенного вида тестирования, которое обеспечит высокое качество продукта. Поэтому, для

этого следует использовать целый ряд различных типов тестов:

- ручные
- автоматические
- комбинированные

Существует большое количество видов тестирования, ниже перечислены некоторые из них:

Функциональное тестирование - в нем программа проверяется путем предоставления входных данных, после чего происходит проверки результата, которым должна соответствовать функциональность, для которого она предназначена. Создает ПМИ содержащая перечень сценариев тестирования программного продукта с подробным пошаговым описанием. Сценарий имитирует действие пользователя и ожидаемый результат программы на это действие.

Функциональное тестирование проводится на 2 уровнях:

- Модульное тестирование - тестирование отдельных элементов ПП;
- Интеграционное тестирование - происходит после модульного тестирования и направлен на выявление дефектов взаимодействий подсистем на уровне обмена данными.

Нефункциональное тестирование - в нем сотрудник оценивает эргономику или производительность. Проводятся соответствия ПП нефункциональным требованиям из технического задания.

Выводы по третьей главе

В ходе, проведённого исследования описаны задачи с обоснованием их актуальности, научной и практической значимости. Произведён сбор и обработка фактического материала для диссертационной работы.

Произведена оценка рисков при внедрении КИС. Дана их количественная оценка, рассмотрен метод управления рисками Монте-Карло. Данный метод позволяет оценить неопределенность измерений и обеспечивает его высокую достоверность. После процесса принятия решений отчет с результатами передается причастным сторонам для принятия решения.

Глава 4 Реализация системы оценки рисков при внедрении корпоративных информационных систем

4.1 Описание программного продукта и его ключевых возможностей

Для реализации системы оценки рисков при внедрении КИС предлагается использовать объектно-ориентированный язык программирования Java, графический интерфейс оконного приложения реализован с помощью библиотеки Swing. Программный продукт может включать в себя различное количество рисков. В нашем случае будут рассматриваться 3 наиболее часто встречающихся риска и на их основе приниматься решение о судьбе проекта.

Для реализации программного продукта методом Монте-Карло необходимо генерировать данные на основе статистических данных, реализованных ранее проектов. В нашем же случае, будут генерироваться случайные значения из выбранного диапазона, но в будущем будут использоваться настоящие статистические данные.

ПП состоит из следующих компонентов:

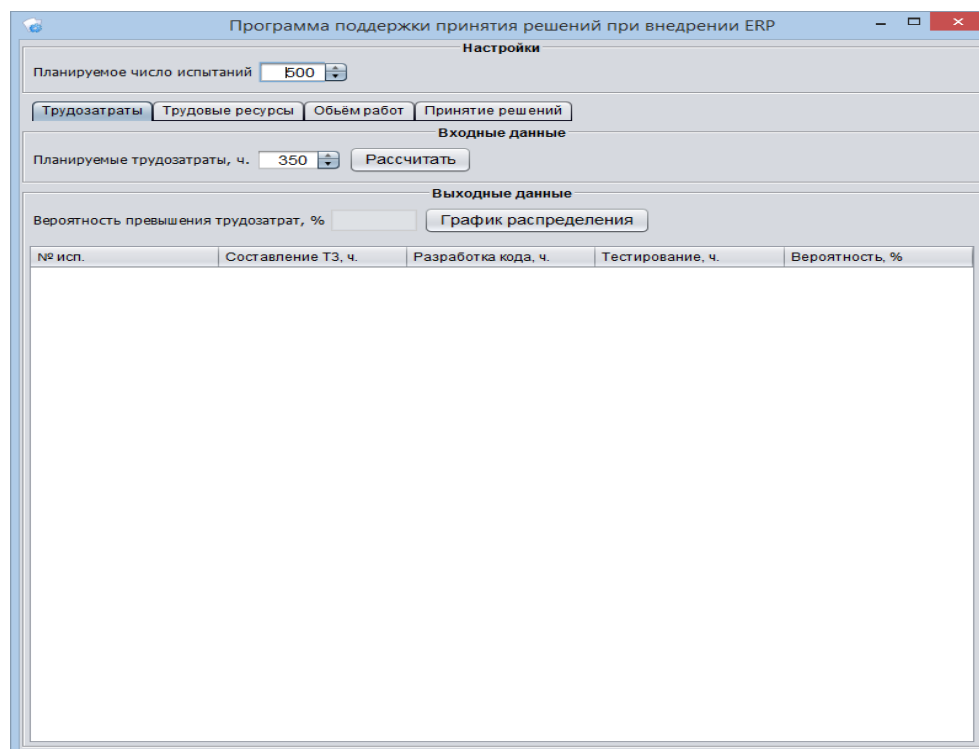


Рисунок 10 - Главное окно программы

1. Модуль оценки риска трудозатрат:

Данный модуль позволяет:

- Провести определенное количество испытаний необходимое для получения достоверных выходных данных;
- Рассчитать планируемые трудозатраты на основе статических данных, реализованных ранее проектов;
- На основе выходных данных строится отчет в виде таблицы и для лучшей визуализации строится график распределения;
- Рассчитывается % превышения риска трудозатрат для рассматриваемого проекта.

2. Модуль оценки риска превышения трудовых ресурсов:

- Провести определенное количество испытаний необходимое для получения достоверных выходных данных;
- Рассчитать планируемые трудовые ресурсы на основе статических данных, реализованных ранее проектов;
- На основе выходных данных строится отчет в виде таблицы и для лучшей визуализации строится график распределения;
- Рассчитывается % превышения риска превышения трудовых ресурсов для рассматриваемого проекта.

3. Модуль оценки риска превышения объемов работ:

- Провести определенное количество испытаний необходимое для получения достоверных выходных данных;
- Рассчитать планируемые объемы работ на основе статических данных, реализованных ранее проектов;
- На основе выходных данных строится отчет в виде таблицы и для лучшей визуализации строится график распределения;
- Рассчитывается % превышения риска превышения объемов работ для рассматриваемого проекта.

4. Модуль принятия решения

- Позволяет оценить три ранее рассмотренных риска и принять

наилучшее решение по данному проекту;

- Дает возможность сохранить результаты принятия решения в базу данных
- Отправить принятое решение заинтересованным сторонам.

Для визуализации выходных данных используются отчеты, графики. В нашем случае будет строиться график распределения.

Мы используем статистику при решении большого количества задач, когда существует большое количество факторов или, когда необходимо оценить правдоподобие построенной модели с учетом имеющихся данных.

В статистике выделяют 2 основных типа кривых распределения: нормальный и асимметричный.

Нормальное распределение хорошо моделирует величины, описывающие погрешности измерений. Кроме того, согласно центральной предельной теореме, сумма большого количества независимых слагаемых одного порядка сходится к нормальному распределению, независимо от распределений слагаемых. Благодаря этому свойству, нормальное распределение популярно в статистическом анализе, многие статистические тесты рассчитаны на нормально распределенные данные.

График нормального распределения показывает, что чем ближе событие к среднестатистическому, тем чаще оно происходит. Т.е. при условии средне статического события график будет иметь колоколообразную форму в середине участка и резкое снижение вероятности по краям. Для оценки риска по диаграмме Гаусса следует понимать, что чем более выпуклый график, тем выше вероятность, низкая вероятность в кривого Гаусса будет сильно отклоняться от центра. В случае если построенный график на основе данных имеет сильное отклонения в нескольких максимумах или пиков, это говорит о проблемах с данными в следствии чего происходит ошибка его построения.

В данной работе на оси Y отмечается частота вероятности для каждого из испытаний. Пик графика и область вокруг него, это наиболее часто выпадающие значения вероятностей. На оси X отмечается количество

проведенных испытаний.

Анализируя каждый из 3 графиков, мы видим, что они имеют форму колокола, что говорит об правильности исследования.

Применение системы оценки рисков при внедрении КИС позволит повысить эффективность деятельности организации и, следовательно, обеспечит снижение её убыточности.

4.2 Оценка эффективности системы оценки рисков при внедрении КИС

Для оценки эффективности системы оценки рисков при внедрении КИС используется методика, представленная в работе [55].

Под эффективностью системы управления используется показатель эффективности, под которым понимается степень полезности отдачи от выполнения функций разработанной системы.

Чаще всего рассматривается несколько определений эффективности управления такие как:

Целевая эффективность

Функциональная эффективность

Экономическая эффективность

В нашем случае наиболее подходящей является использование функциональной эффективности управления, показатель которого рассчитывается по формуле

$$K_{\text{эу}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\text{yi}}}{n},$$

(1)

где:

n – количество функций управления, реализуемых системой управления;

P_{yi} - вероятность выработки системы оценки рисков при внедрении КИС эффективного управляющего воздействия при реализации i-й функции

управления.

Предлагаемая модель системы выполняет 3 функции управления:

- введение статистических данных
- Расчет рисков и построение графиков нормального распределения
- Принятие решения о дальнейшей судьбе проекта

Единственной функцией, для которой очень важно предотвратить негативное влияние человеческого фактора, – это введение статистических данных.

В этом случае значение показателя функциональной эффективности управления будет равно:

$$K_{\text{эу}} = 2/3 = 0.67$$

Таким образом коэффициент эффективности управления системы оценки рисков $K_{\text{эу}} > 0,5$, что свидетельствует о её высокой функциональной эффективности.

4.3 Реализация оценки рисков при внедрении КИС

В пункте меню трудозатраты выбираем планируемое количество испытаний, в нашем случае их будет 100. Планируемые трудозатраты составят 380 часов. После расчета получаем выходные данные и % вероятности превышения трудозатрат, который составит 50%.

Программа поддержки принятия решений при внедрении ERP

Настройки

Планируемое число испытаний: 100

Трудозатраты | Трудовые ресурсы | Объем работ | Принятие решений

Входные данные

Планируемые трудозатраты, ч.: 380

Рассчитать

Выходные данные

Вероятность превышения трудозатрат, %: 50,00

График распределения

№ исп.	Составление ТЗ, ч.	Разработка кода, ч.	Тестирование, ч.	Вероятность, %
1	27	162	218	1
2	55	179	153	2
3	42	178	197	3
4	21	155	180	3
5	64	159	187	4
6	29	138	179	4
7	45	111	171	4
8	34	154	215	5
9	39	121	178	5
10	23	165	215	6
11	21	159	172	6
12	38	144	202	7
13	63	113	180	7
14	41	154	178	7
15	47	121	211	7
16	23	113	176	7
17	66	117	204	8
18	27	126	176	8
19	63	130	211	9
20	63	170	187	10
21	62	171	202	11
22	31	111	169	11
23	50	129	160	11
24	62	179	158	12
25	23	113	195	12
26	43	156	215	13
27	66	140	164	13
28	50	154	217	14
29	69	154	198	15
30	50	144	169	15
31	41	177	178	16
32	56	143	195	17

Рисунок 11 - Окно оценки риска трудозатрат

На основе полученных выходных данных строится график распределения.

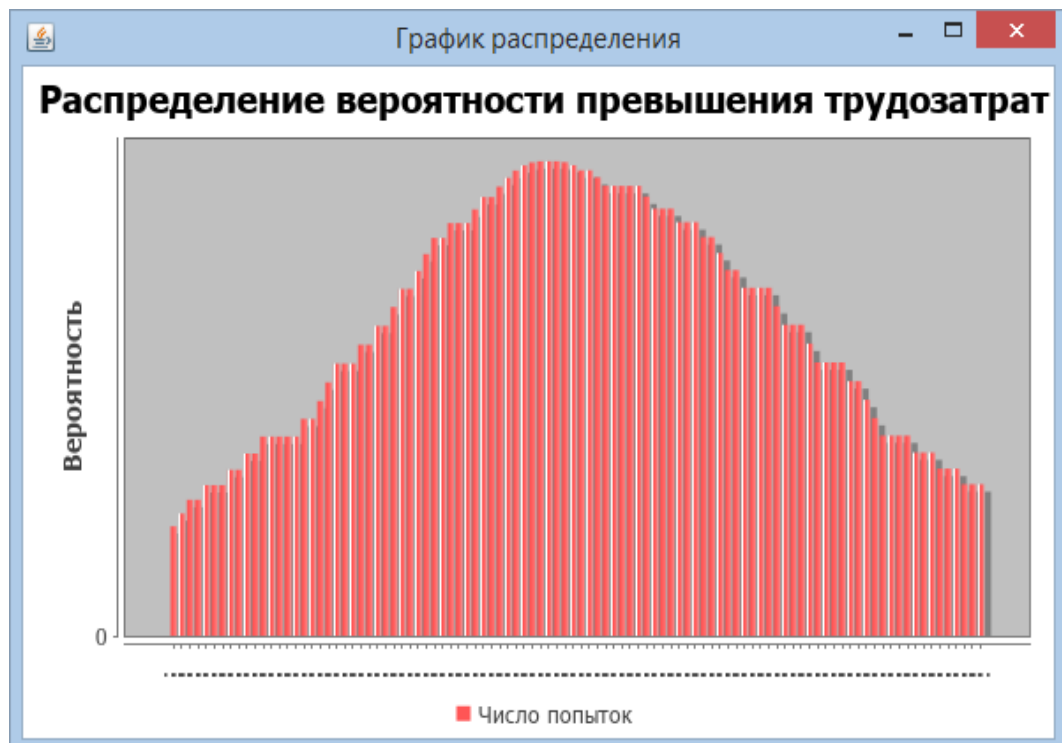


Рисунок 12 - График распределения превышения трудозатрат

Анализируя график распределения превышения трудозатрат, мы можем

сделать вывод, что он имеет форму колокола. Пик графика располагается в середине участка, где находятся часто выпадающие значения вероятностей. В графике отсутствуют несколько пиков или некоторое количество максимумов, что говорит нам правильности исследования и его данных.

После расчета трудозатрат, переходим в пункт меню трудовые ресурсы. Выбираем планируемое количество испытаний 100. Входные данные планируемых трудовых ресурсов в количестве 50 человек. После расчета получаем выходные данные и % вероятности недостатка трудовых ресурсов, который составит 32%.

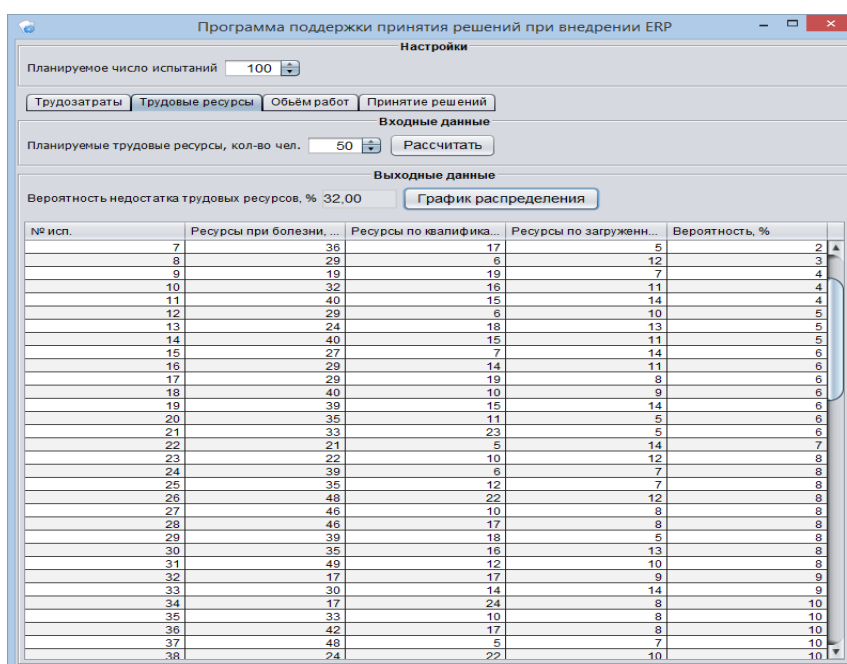


Рисунок 13 - Окно оценки риска трудовых ресурсов

На основе полученных выходных данных строится график распределения.

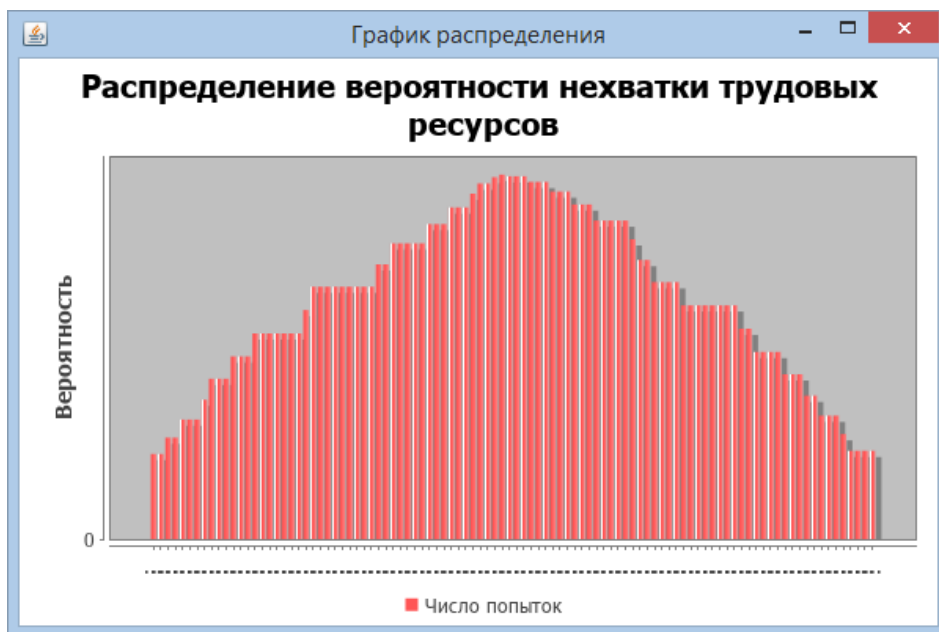


Рисунок 14 - График распределения вероятности нехватки трудовых ресурсов

Анализируя график распределения вероятности нехватки трудовых ресурсов, мы можем сделать вывод, что он имеет форму колокола. Пик графика располагается в середине участка, где находятся часто выпадающие значения вероятностей. В графике отсутствуют несколько пиков или некоторое количество максимумов, что говорит нам о правильности исследования и его данных.

После расчета трудозатрат и трудовых ресурсов переходим в пункт меню объем работ. Выбираем планируемое количество испытаний 100. Входные данные планируемого объема работ составит 160 задач. После расчета получаем выходные данные и % вероятности превышения объема работ, который составит 73%.

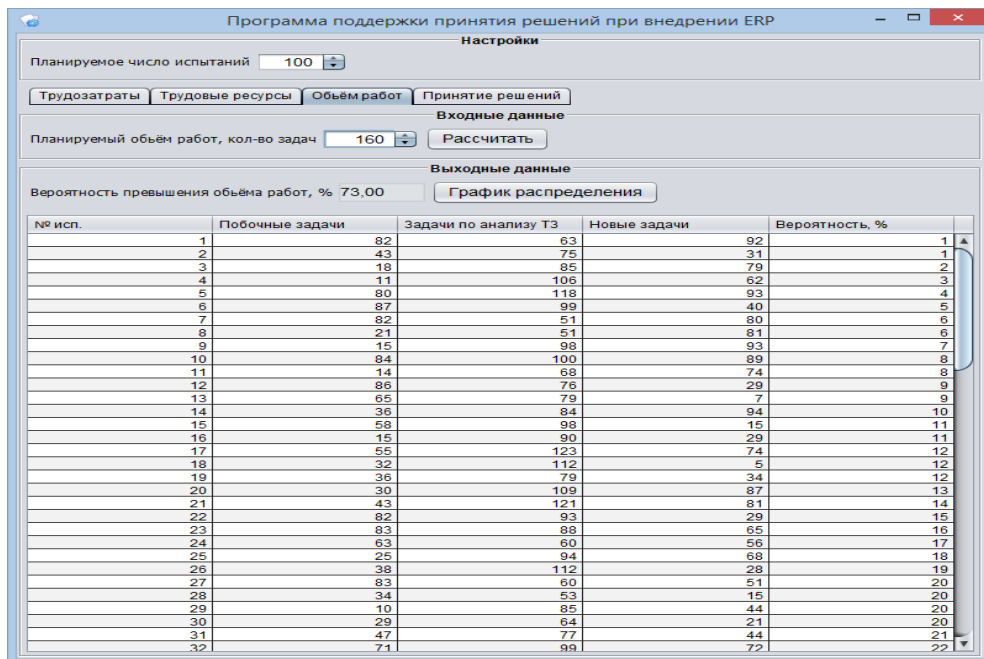


Рисунок 15 - Окно оценки риска объемов работ

На основе полученных выходных данных строится график распределения.

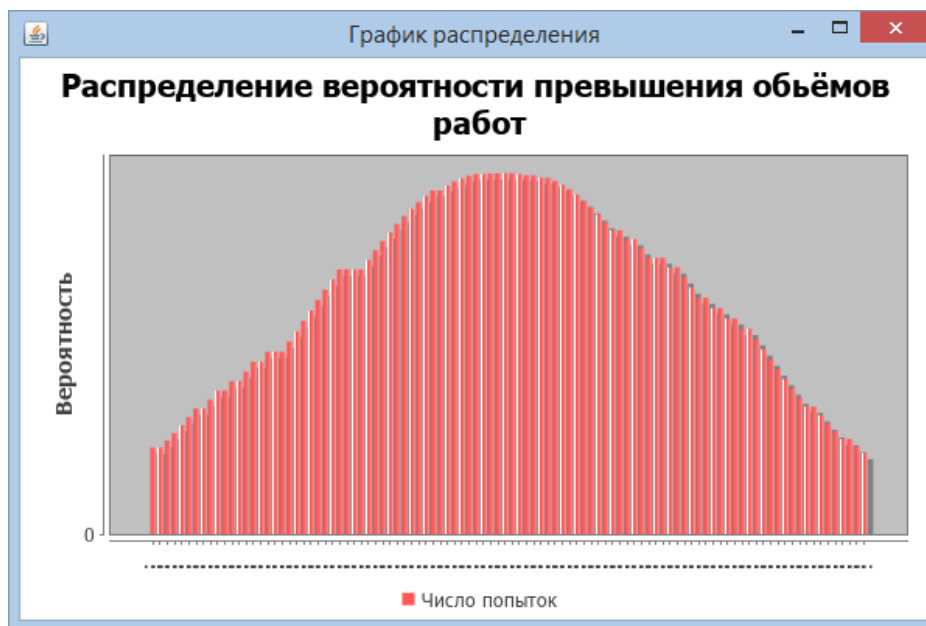


Рисунок 16 - График распределения вероятности превышения объемов работ

Анализируя график распределения вероятности превышения объемов работ, мы можем сделать вывод, что он имеет форму колокола. Пик графика располагается в середине участка, где находятся часто выпадающие значения

вероятностей. В графике отсутствуют несколько пиков или некоторое количество максимумов, что говорит нам о правильности исследования и его данных.

После расчета 3 рисков переходим в пункт меню «Принятие решений». И выбираем пункт меню «Принять решение».

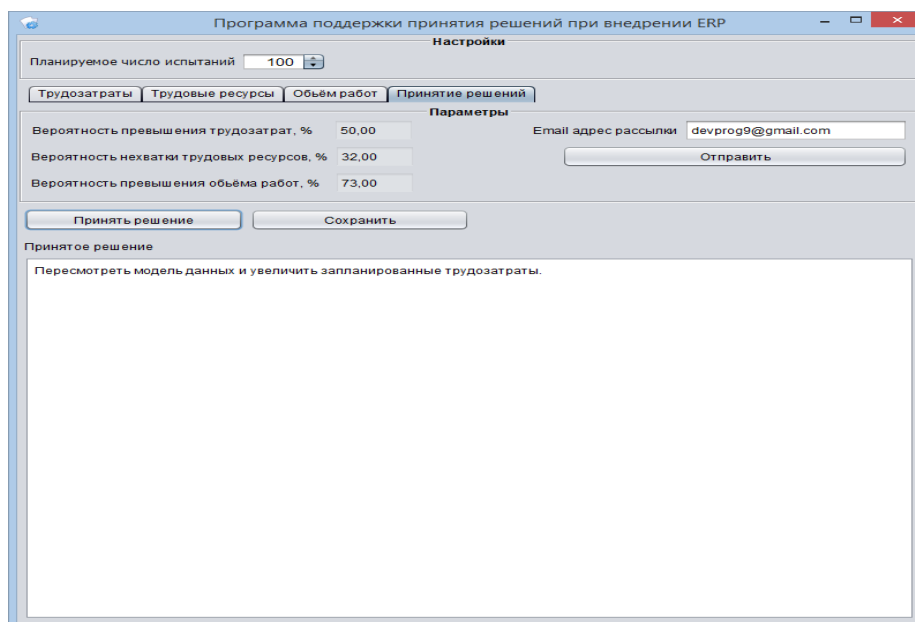


Рисунок 17 - Принятие решений

Согласно полученным вероятностям рассмотренных рисков наилучшим решением будет увеличить запланированные трудозатраты и реализовать проект. После принятия решения следует сохранить результат в базе данных.

Выводы по четвертой главе

На основе выбранного метода Монте-Карло была реализована система оценки рисков при внедрении КИС на основе языка Java и графического оконного приложения, реализованного с помощью библиотеки Swing.

Как показал расчет рассмотренных рисков следует принять решение об увеличении запланированных трудозатрат и реализации проекта.

Как показал расчет функциональной эффективности системы оценки рисков превышает 0,5, что соответствует высокой функциональной эффективности разработанной системы.

Заключение

В ходе работы была определена актуальность исследования, которая обусловлена необходимостью реализации системы оценки рисков при внедрении КИС, что позволит обеспечить снижение неопределенности руководства организации в вопросе принятия или отказа от внедрения КИС.

Были сформулированы цель научного исследования и задачи, стоящие для её достижения.

Целью магистерской диссертации является теоретическое обоснование и практическая реализация системы оценки рисков при внедрении КИС.

Также была изложена гипотеза, что практическое применение реализованной системы оценки рисков при внедрении КИС, разработанное на построенном алгоритме и выбранной методологии оценки рисков позволит обеспечить снижение неопределенности в вопросе принятия или отказа от внедрения КИС.

Выполненные в работе научные исследования представлены следующими основными результатами:

1. Проанализировано современное состояние проблемы управления проектными рисками при внедрении КИС.

Согласно отчету "ERP Report 2018" компании Panorama Consulting Solutions и данным базы Tadviser. Анализ показал, что данный вопрос далек от идеала и задача его улучшения является актуальной.

2. Обоснованы и выбраны критерии оценки последствий рисков при внедрении КИС.

Для успешного управления рисками, необходимо упорядочивание множества рисков, предложена классификация рисков по этапам внедрения, на которых вероятны их возникновение. Определена вероятность и степень влияния рисков на проект.

3. Произведен анализ методов моделирования и предложен наиболее подходящий для системы оценки рисков при внедрении КИС;

Представлены сравнение достоинств и недостатков рассматриваемых методов.

Анализ существующих методов, показал, что для решения проблемы исследования проектных рисков при внедрении КИС наиболее предпочтительным является метод Монте-Карло. Данный метод позволяет оценить неопределенность измерений и обеспечивает его высокую достоверность.

4. Разработан алгоритма оценки рисков и практически реализована система оценки рисков при внедрении КИС;

Алгоритм реализации программного продукта основан на концепции моделирования методом Монте-Карло и состоит из нескольких этапов:

Определения факторов риска для применения случайных величин, генерация случайных величин и использование в расчетах задачи, многократное повторение расчетов задачи и сохранения успешных результатов, оценка полученного решения.

Для реализации системы оценки рисков при внедрении КИС предлагается использовать объектно-ориентированный язык программирования Java, графический интерфейс оконного приложения реализован с помощью библиотеки Swing.

5. Выполнена оценка эффективности системы оценки рисков при внедрении КИС.

Как показал расчет, функциональная эффективность системы превышает 0,5, что свидетельствует о её высокой функциональной эффективности разработанной системы.

Таким образом, в работе решена актуальная научно-практическая проблема управления проектными рисками при внедрении КИС.

Гипотеза исследования подтверждена.

Результаты диссертационной работы представляет научно-практический интерес и могут использоваться для решения проблемы управления проектными рисками при внедрении КИС.

Список используемой литературы

1. Авдошин С. М., Песоцкая Е. Ю. Информатизация бизнеса. Управление рисками: учеб. пособие. Litres , 2018.7.11 Трофимова М. С., Трофимов С. М. Обзор методов и методик системного анализа применительно к управлению качеством предприятия: ВЕСТНИКПНИПУ Электротехника, информационные технологии, системы управления 2015. № 14.

2. Авдошин С. М., Песоцкая Е. Ю. Организационные риски при внедрении корпоративных систем и приложений. Качество. Инновации. Образование № 3 с 47-53

3. Аникин И. В., Емалетдинова Л. Ю., Кирпичников А. П. Методы оценки и управления рисками информационной безопасности в корпоративных информационных сетях [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-i-upravleniya-riskami-informatsionnoy-bezopasnosti-v-korporativnyh-informatsionnyh-setyah>

4. Бендик Н.В. Системная архитектура информационных систем: Учебное пособие / Н.В. Бендик, С.А. Петрова - Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2016, - 92 с. – ил.

5. Британский стандарт BS 7799 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://infobezlikbez.ru/terminy/standarty/264-britanskij-standart-bs-7799/>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

6. Варфоломеев А.А. Управление информационными рисками. Учебное пособие М.: РУДН, 2008. – 158 с. 17.

7. Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Шурупов А. А. Предметно ориентированные экономические информационные системы : учебное пособие. М. : Дашков и К, 2016. 386 с.

8. Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-informatsionnymi-riskami-predpriyatiya-1>

9. Виды и классификация рисков. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.risk24.ru/vidi.htm>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

10. ГОСТ Р 51897-2011. Менеджмент риска. Термины и определения

11. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска

12. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство

13. Грабли внедрения ERP-систем. [Электронный ресурс] // Tadviser. – Режим доступа: <http://tadviser.ru/a/73914> (дата обращения: 13.10.2020)

14. Градусов Д. А., Шутов А. В. Корпоративные информационные системы : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Экономико-математические методы и модели оценки эффективности корпоративных информационных систем : Изд-во ВлГУ, 2015. – 96 с.

15. Долматов А.С. Математические методы риск-менеджмента: учеб. пособие. – М.: Экзамен, 2007. – 319 с.

16. Дорожков Н.Д., Купчинская Ю.А., Юдалевич Н.В., Корпоративные информационные системы: проблемы, тенденции и перспективы развития: Изд-во Иркутский государственный университет, 2016.

17. Егорова Г.В., Федосеева О.Ю. Управление информационными рисками предприятия. Журнал. 2018 №6

18. Единая коллекция ЦОР. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/707/79707/60150?p_page=11, свободный (дата обращения 21.10.2019)

19. Емалетдинова Л.Ю., Аникин И.В. Анализ подходов в оценке рисков информационной безопасности в корпоративных информационных сетях Вестник технологического университета. 2015. Т.18, №6

20. Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ. Учебнометодический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 193 с.

21. Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А. РИСК-

МЕНЕДЖМЕНТ. Учебнометодический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 193 с.

22. Информатизация бизнеса. Управление рисками: учеб. пособие / С.М.Авдошин, Е.Ю. Песоцкая. Изд-во Litres

23. Искусство управления. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://анализ-риска.рф/>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

24. Количественные методы анализа рисков проектов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://economy-ru.info/info/176625//>, свободный (дата обращения.13.02.2020).

25. Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: Труды международной конференции «Диалог 2006» (Бекасово, 31 мая – 4 июня 2006 г.) / Под ред. Н.И. Лауфер, А. С. Нариньяни, В. П. Селегея. – М.: Изд-во РГГУ, 2006. 642 с: илл.

26. Корпоративные информационные системы : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Экономико-математические методы и модели оценки эффективности корпоративных информационных систем / Д. А. Градусов, А. В. Шутов, А. Б. Градусов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 96 с.

27. Корпоративные информационные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://iablov.narod.ru/igupit/kislec.htm>

28. Крюкова О.Г. Предупреждение рисков – условие стабильного развития фирмы. Стратегические решения и риск-менеджмент. 2011(3)- с.74-78.

29. Левина М.И., Петров В.Ю., Управление информационными рисками при внедрении информационных систем ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» Международный студенческий научный вестник. 2014– № 2

30. Лобанова Т. Анализ рисков при выборе и внедрении информационных систем на действующих промышленных предприятиях.

[Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.rmo.ru/ru/nmobarudovanie/nmobarudovanie/2004-2/49_53_ob2.pdf,
свободный (дата обращения 21.10.2019).

31. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. — М. : Издательство «Русская редакция», 2010. — 896 стр.

32. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.: ил.

33. Марцынковский Д. Обзор основных аспектов риск-менеджмента. Журнал «Das Management» [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://www.cfin.ru/finanalysis/risk/main_meths.shtml

34. Международный стандарт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://exebit.files.wordpress.com/2013/11/iso-27005-2011-ru-v1.pdf>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

35. Найт Ф. Понятие риска и неопределенности. Thesis: теория и история экономических и социальных институтов и систем. 1994. № 5.

36. Песоцкая Е. Ю. Управление рисками при внедрении IT-проектов. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://docplayer.ru/33305586-Upravlenie-riskami-pri-vnedrenii-it-proektov-ispolzovanie-informacionnyh-tehnologiy-it-yavlyaetsya-segodnya.html>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

37. Плешкова И. О., Кушев В. О. Анализ рисков проектов внедрения ERP-систем. Статья из материалов XI Международной конференции «Российские регионы в фокусе перемен» 2016 г.

38. Системный анализ. Гуманитарная энциклопедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/concepts/7111>

39. Т. Лобанова. Анализ рисков при выборе и внедрении информационных систем на действующих промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.rmo.ru/ru/nmobarudovanie/nmobarudovanie/2004-2/49_53_ob2.pdf,
свободный (дата обращения 21.10.2019)

40. Управление рисками при разработке проектов информационных систем./ Планирование и проектирование информационных систем Лекция 3.[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/1224022.html>, свободный (дата обращения.13.02.2020).

41. Управление рисками проекта. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://blog.iteam.ru/upravlenie-riskami-proekta/>, свободный (дата обращения.13.02.2020).

42. Управление рисками проектов : учебное пособие / автор-сост. Е. В. Кулешова. — 2-е изд., доп. — Томск : Эль Контент, 2015. — 188 с.

43. 2018 REPORT ON ERP SYSTEMS AND ENTERPRISE SOFTWARE. A Panorama Consulting Solutions Research Report. [Электронный ресурс] // Panorama Consulting Solutions. – 2018 – Доступ для зарегистрированных пользователей. Режим доступа: <http://panoramaconsulting.com/resource-center/2018-erp-report/> (дата обращения: 11.10.2020)

44. Сnews аналитика. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cnews.ru/>, свободный (дата обращения 21.10.2019).

45. Common ERP Mistakes and How to Avoid Making Them. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.computerworld.com/13-common-erp-mistakes-and-how-to-avoid-making-them.html> (дата обращения: 4.08.2020)

46. The future of ERP: Why the 'big ERP' approach is dead [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.infoworld.com/article/2628850/the-future-of-erp--why-the--big-erp--approach-is-dead.html> (дата обращения: 5.08.2020)

47. ERP systems in Russia [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://schneider-group.com/wp-content/uploads/2017/03/ERP-Systems-in-Russia_en-small.pdf (дата обращения: 9.08.2020)

48. Monte Carlo Simulation [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp> (дата обращения: 13.10.2020)

49. Eckhardt, R. Stan Ulam, John von Neumann, and the Monte Carlo method. Los Alamos Science Special Issue (15), 131-143. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://library.lanl.gov/cgi-bin/getfile?00326867.pdf> (дата обращения: 20.10.2020)