

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт управления бизнес-процессами и экономики  
Кафедра экономики и информационных технологий менеджмента

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.А. Ступина

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Консолидированная модель оценки эффективности использования  
виртуальных и облачных технологий

09.04.03 Прикладная информатика  
09.04.03.02 «Реинжиниринг бизнес-процессов»

Научный руководитель \_\_\_\_\_ профессор, докт.техн.наук А.А. Ступина

Выпускник \_\_\_\_\_ А.Е.Громов

Рецензент \_\_\_\_\_ доцент, канд. экон. наук И.В. Молодан

Красноярск 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>1 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.10</b>	<b>10</b>
1.1 Характеристика предметной области .....	10
1.1.1 Общая характеристика облачных и виртуальных технологий.....	10
1.1.2 Облачные технологии в оптимизации бизнес-процессов компании ...	13
1.1.3 Проблемы и перспективы развития облачных технологий в России ...	18
1.2 Постановка задачи проектирования ИС .....	21
1.2.1 Анализ путей решения имеющихся проблем.....	21
1.2.2 Определение цели и задач проектирования ИС.....	22
1.3 Анализ существующих методов оценки эффективности ИТ-проекта .....	24
1.4 Выбор и обоснование проектных решений .....	31
1.4.1 Обоснование выбора технологии проектирования.....	31
1.4.2 Обоснование выбора среды разработки модели.....	32
1.5 Анализ существующих методик для оценки рисков от внедрения ИТ-проектов.....	32
1.5 Концепция информационной системы .....	46
1.5.1 Построение диаграммы прецедентов.....	46
1.5.2 Построение каскадной модели последовательности работ .....	47
1.5.3 Документирование прецедентов.....	47
<b>2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСОЛИДИРОВАННОЙ МОДЕЛИ.....</b>	<b>50</b>
2.1. Функциональное обеспечение .....	50
2.1.1 Функциональная модель «как должно быть».....	50
2.1.2 Функциональная архитектура .....	51
2.2 Технологическое обеспечение .....	54
2.2.1 Диаграмма контекста системы.....	54

2.2.2 Диаграмма сообщений .....	55
2.3 Информационное обеспечение .....	58
2.3.1 Построение диаграммы сущностных классов.....	58
2.3.2 Обоснование выбора метода экспертной оценки.....	58
2.4 Аппаратное обеспечение .....	68
2.5 Руководство пользователя .....	68
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>74</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>76</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ эффективности и оценка рисков – ключевой фактор для успешного внедрения любой ИТ-инфраструктуры на предприятии.

Развитие научно-технического прогресса обусловило широкое внедрение информационных технологий (ИТ) во все области жизнедеятельности общества. ИТ позволили значительно упростить сбор и обработку разнообразных статистических данных о деятельности организации. Однако программное обеспечение для автоматизации управленческих процессов имеет очень большую стоимость. Внедрение таких решений может занимать длительное время, от месяцев до нескольких лет.

В современном ИТ-мире приобрели популярность облачные технологии (ИТ-сервисы), которые находятся еще в стадии становления для России. Облачные вычисления обладают огромными преимуществами по сравнению с обычными ИТ, но и риски более высоки.

В связи с этим, каждый ответственный руководитель не будет заниматься проектом внедрения проектов в области ИТ без предварительного расчета выгод от его эксплуатации, а это невозможно сделать без тщательного анализа и определения экономической необходимости, целесообразности и эффективности. Обязательной составляющей технико-экономического обоснования ИТ-проекта является оценка его экономической эффективности. Поэтому особую важность приобретают вопросы по выбору методики по оценке эффективности и рисков от внедрения ИТ.

Целью данной магистерской диссертации является повышение уровня эффективности оценки ИТ-инфраструктуры организации с помощью консолидированной модели оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий.

Назначение работы – разработать модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий для организаций с предоставлением оценок рисков и внедрения защитных мер по их предотвращению в денежном эквиваленте.



Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Провести анализ текущего состояния облачных технологий.
2. Изучить плюсы и минусы работы с облачными технологиями.
2. Проанализировать существующие методики оценки эффективности ИТ-проектов.
3. Изучить и выбрать критерии оценки эффективности и рисков облачных технологий.
4. Разработать Консолидированную модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий.

Объектом исследования является уровень оценки эффективности ИТ-проектов организации.

Предмет исследования – система оценки эффективности ИТ-проектов в организации.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения консолидированной модели оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий организациями для улучшения оценки состояния ИТ-инфраструктуры.

Методы исследования. В соответствии с характером решаемых проблем в работе использовались методы оценки эффективности с помощью коэффициента ROI, а так же математического ожидания потерь.

Научная новизна и теоретическая значимость диссертационной работы определяются разработкой новой модели и методов:

1. Впервые предложена консолидированная модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий, которая отличается от моделей, применяемых для оценки эффективности традиционных ИТ-проектов, механизмом оценки рисков, возникающих при использовании облачных технологий с помощью математического ожидания потерь, экономического показателя ROI, а так же возможностью оценки вложений в систему защиты по предотвращению рисков.

2. Впервые предложено решение задачи оценки рисков на этапах оценки эффективности внедрения облачных технологий для дальнейшего успешного развития организации. Данная модель расчета позволяет научно обосновывать возможность и целесообразность использования облачных технологий с учетом рисков, влияющих на безопасность и удобство работы с данными ИТ-технологиями.

Актуальность работы заключается в том, что в последние годы в ИТ-сообществе широко распространилось мнение о том, что современные облачные технологии способны существенно сократить расходы, и сегодня многие компании все чаще переносят свои корпоративные системы и бизнес-приложения в облако. Об этом свидетельствуют результаты второго ежегодного исследования Cisco CloudWatch.

Согласно проведенным опросам, 90% руководителей ИТ-служб признают актуальность облачных технологий (ранее так считали 52% респондентов). 31% опрошенных специалистов считают сетевое облако критически важным фактором, влияющим на многое из того, чем занимается их компания. 85% организаций, где облачные решения "стоят на повестке дня", планируют в течение ближайшего года новые инвестиции в эту технологию.

Наиболее высоко стратегическую важность облачных вычислений оценивают предприятия розничной торговли и операторы связи (39 и 38 процентов, соответственно). В отличие от них, организации общественного сектора относятся к этой технологии намного более сдержанно: ее значимость признают лишь 24% государственных организаций и 18% учреждений здравоохранения.

В опубликованном Cisco Systems отчете отмечается, что главными препятствиями на пути распространения облачных технологий по-прежнему остаются опасения по поводу информационной безопасности и защиты конфиденциальных данных, хотя острота этих проблем снизилась: сегодня такую озабоченность выражают 52 процента опрошенных (для сравнения: в прошлых периодах данный показатель составлял 72 процента). Это означает,



что прогнозирование результатов использования будущих облачных технологий наиболее актуальна для руководителей организаций.

В первой части магистерской работы рассматривается предметная область и подробно изучаются проблемные места при работе с облачными технологиями. Проводится тщательное исследование бизнес-процессов облачных технологий, в результате чего выявляются достоинства и недостатки, на основании которых формируется экономическая сущность задачи. На основании информации о выявленных проблемах, ставятся задачи проектирования, и обосновывается применение методов их решения. При принятии решения о разработке системы рассматривается рынок готовых программных средств, способных обеспечить решение поставленных задач, а также, осуществляется выбор и обоснование проектных решений.

Во второй части дипломного проекта разрабатывается Консолидированная модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий, так же предоставляется реализация данной модели, на основании которой решаются проблемы, изложенные в аналитической части. В проектной части проектируются диаграммы сообщений, сущностных классов, приводится спецификация поведения задач и спецификация интерфейса класса, а так же руководство пользователя.

# 1 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## 1.1 Характеристика предметной области

### 1.1.1 Общая характеристика облачных и виртуальных технологий

Облачные вычисления (англ. cloud computing) — информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему набору конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру[12].

Особенностью облачных технологий является не привязанность к аппаратной платформе и географической территории, а возможность масштабируемости. Клиент может работать с облачными сервисами с любой точки планеты и с любого устройства имеющего доступ в интернет, а также оперативно реагировать на изменяющиеся бизнес-задачи предприятия и потребности рынка.

Концепция «Облачный хостинг» включает в себя следующие принципы:

1. “On-demand self-service” – принцип подразумевающий доступность услуг в любом объеме. Пользователь может купить любой интересующий его объем услуг по принципу “renting takes minutes”, т.е. всего за несколько минут.
2. “Ubiquitous network access” – принцип доступности облачных решений с любых устройств: стационарного компьютера, ноутбука, планшета, мобильного телефона, коммуникатора и т.д.
3. “Metered use” – услуги облачного хостинга оплачиваются по факту объема их использования за определенный промежуток времени. Оплачивается лишь объем использованных услуг.
4. “Elasticity” – принцип «гибкой» покупки. У пользователя есть возможность заказать малый объем услуг и пользоваться им в течении долгого



времени или напротив заказать большой объем услуг и потратить его за минимальный промежуток времени.

5. “Resource pooling” – принцип независимости от аппаратной платформы. Конечный пользователь не знает, да и ему в принципе неважно, ресурсы какого аппаратного узла используют его виртуальные машины, либо на какой аппаратной платформе выполняются его SaaS приложения. Данная концепция позволяет не прекращать обслуживание пользователей при выходе из строя одного или нескольких аппаратных узлов, то есть облачный продукт не зависит от работоспособности одного отдельно взятого сервера [27].

VPS (англ. Virtual Private Server) или VDS (англ. Virtual Dedicated Server) Виртуальный сервер — услуга, в рамках которой пользователю предоставляется так называемый Виртуальный выделенный сервер. В плане управления операционной системой по большей части она соответствует физическому выделенному серверу. В частности: root-доступ, собственные IP-адреса, порты, правила фильтрации и таблицы маршрутизации.

Внутри виртуального сервера можно создавать собственные версии системных библиотек или изменять существующие, владелец VPS может удалять, добавлять, изменять любые файлы, включая файлы в корневой и других служебных директориях, а также устанавливать собственные приложения или настраивать/изменять любое доступное ему прикладное программное обеспечение.

В некоторых системах аппаратной виртуализации также доступны для редактирования настройки ядра операционной системы и драйверов устройств.

Виртуальный выделенный сервер эмулирует работу отдельного физического сервера. На одной машине может быть запущено множество виртуальных серверов. Помимо некоторых очевидных ограничений, каждый виртуальный сервер предоставляет полный и независимый контроль и управление, как предоставляет его обычный выделенный сервер.

Каждый виртуальный сервер имеет свои процессы, ресурсы, конфигурацию и отдельное администрирование. Обычно, в качестве

виртуального сервера используются свободно распространяемые версии операционных систем UNIX и GNU/Linux. Для эмуляции обычно используются технологии виртуальных машин.

Администратор-владелец виртуального сервера может устанавливать любые приложения, работать с файлами и выполнять любые другие задачи, возможные на отдельной машине. Аренда виртуального сервера — популярный вид хостинга, так как предоставляет разумный баланс между ценой и возможностями для большинства владельцев интернет сайтов и приложений. Цена может сильно различаться в зависимости от пакета услуг поддержки и администрирования.

Виртуальные серверы без поддержки (unmanaged) предоставляются по низким (от нескольких долларов в месяц) ценам. Создание сайта на таком сервере может потребовать от владельца довольно обширных знаний по администрированию операционной системы и интернет приложений. Неподдерживаемый хостинг хорошо подходит для специалистов и энтузиастов.

Поддерживаемые (managed) виртуальные серверы варьируются в широких пределах и подходят тем, кто заинтересован направить все усилия на развитие сайта, а не на технические детали его содержания.

Любой интернет-хостинг относится к одному из следующих видов: виртуальный хостинг, VPS-хостинг, выделенный сервер и недавно появившийся облачный хостинг. Давайте рассмотрим, чем облачный тип хостинга отличаются от других типов.

VPS хостинг считается самым доступным по цене. Кроме того, стоит отметить, что виртуальный хостинг отличается скудным функционалом и не может выдержать большого трафика. Облачный хостинг в отличие от виртуального характеризуется возможностью динамического распределения ресурсов физического сервера, что обеспечивает стабильную работу сайтов практически при любой посещаемости. Однако стоимость облачного хостинга выше, нежели виртуального.



VPS в отличие от облачного хостинга представляет собой виртуальный выделенный сервер, что позволяет устанавливать необходимое ПО, а также не зависеть от ресурсоемкости соседних хостингов. Но так как степень нагрузки на сервер варьируется во времени, то определенную часть суток ресурсы такого сервера будут попросту простаивать. Облачные же хостинг отличается почасовой тарификацией, причем тариф можно менять либо в ручном, либо в автоматическом режиме. Если ваш сайт посещается пока что слабо, можно взять самый дешевый тарифный план, если же счетчики посещаемости зашкаливают, можно арендовать целый кластер серверов.

Выделенный хостинг располагается на отдельном физическом сервере и до недавнего времени представлял наиболее мощную платформу.

Таким образом, характеристики облачного хостинга по большому количеству параметров опережают традиционные виды хостинга.

### **1.1.2 Облачные технологии в оптимизации бизнес-процессов компании**

Хранение информации в «облаке» при наличии выхода в Интернет дает возможность доступа к ней из любой точки планеты практически с любого устройства. Удобство «облаков» уже успели по достоинству оценить пользователи крупных почтовых сервисов – gmail.com, mail.ru, yandex.ru. «Облако» можно легко настроить соответственно потребностям, приобретая дополнительное пространство для хранения информации или, напротив, отказываясь от излишков. Работа с облачными технологиями позволяет оперативно реагировать на появление новых бизнес-задач, снижает расходы и повышает эффективность предприятий и их подразделений.

Такой подход к работе с информацией может быть рекомендован как индивидуальным предпринимателям и малому бизнесу, так и среднему и крупному бизнесу: для любого масштаба найдется оптимальная бизнес-модель. Небольшие компании в первую очередь интересуются сервисами бухгалтерии и почты, приложениями для обмена информацией, восстановления и архивации файлов. Более крупным организациям интересны виртуальные серверы и

услуги связи, а также сложный комплекс различных сервисов. Стартапы в сфере ИТ используют облачные технологии, дающие им возможность обслуживать большое количество клиентов, не инвестируя в покупку дорого вычислительного оборудования [6].

Применяемые средства облачной защиты обеспечивают сегодня высокий уровень безопасности данных. По данным Росстата, 30,7% граждан, которые пользовались в 2013 г. государственными и муниципальными услугами, получали их в электронном виде. Для нужд Электронного Правительства внутри страны была спроектирована масштабная облачная инфраструктура.

Целый ряд преимуществ говорит о том, что стоит рассмотреть возможность применения облачных технологий для бизнеса организации:

- использование интернет-сервисов без необходимости покупки серверов, сетевого оборудования, ИБП, кондиционеров, лицензированного ПО;
- не требуется штатный ИТ-специалист, все это сокращает расходы на работу с информацией до 70%;
- подключение к облачным сервисам может быть произведено с любого гаджета, имеющего выход в Интернет, и для этого не требуется специальных знаний в области ИТ;
- данные централизованы, что более удобно, чем информация, распределенная по разным филиалам и компьютерам;
- расширение (или сокращение) облачного сервиса может быть реализовано специалистами компании-провайдера по запросу клиента в течение нескольких минут;
- также есть возможность самостоятельно управлять объемом «облака» через личный кабинет на сайте оператора;
- облачные сервисы проектируются с повышенной безопасностью и отказоустойчивостью и обеспечиваются техподдержкой круглосуточно [16].

Безопасность облачных технологий и решений может быть подтверждена при помощи сертификации Федеральной службы по техническому и



экспортному контролю (ФСТЭК) России. Для получения сертификата продукты должны быть признаны соответствующими следующим нормативам:

1. Требования к системам обнаружения вторжений (ФСТЭК России, 2011).
2. Требования к средствам антивирусной защиты (ФСТЭК России, 2012).
3. Средства вычислительной техники. Межсетевые экраны. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации (Гостехкомиссия России, 1997).
4. Кроме того, следует обращать внимание на сертификацию центров обработки данных по TIER. Это международный сертификат, присваивающий дата-центрам классы надежности от I до IV. Оптимальными по соотношению «цена-бесперебойность» являются дата-центры III класса [10].

#### Принцип работы

Облачная ИТ-инфраструктура для бизнеса базируется в дата-центрах, которые для повышения безопасности ранее зачастую располагались за рубежом. Отбор персонала в штат ЦОДа проводится так же тщательно, как в банковские структуры. Клиентская информация хранится на защищенных от несанкционированного доступа высоконадежных носителях. Важные данные в случае ошибки пользователей могут быть восстановлены за счет специальной системы резервного копирования. Уровень защиты персональных и конфиденциальных данных таков, что многие провайдеры облачных услуг не всегда знают, какие приложения размещают в облаке заказчики.

Практически любой облачный сервис можно запустить в срок от нескольких часов до двух дней. Для этого требуется оформить заявку на сайте компании-провайдера и внести предоплату. После поступления денег клиенту предоставляется доступ к сервисам классов IaaS (Infrastructure-as-a-Service), SaaS (Software-as-a-Service), PaaS (Platform-as-a-Service).

#### «Виртуальные» решения для бизнеса

Наибольшую популярность в настоящее время приобрели следующие модели облачных технологий:

Аренда виртуального сервера (облачный ЦОД). Дата-центр, построенный на облачных технологиях, представляет собой серверы, диски и сети, доступные через Интернет или выделенные каналы связи. Для заказчика создается портал самообслуживания, через который он сможет осуществлять управление ресурсами. Это позволяет полностью контролировать все размещенные в «облаке» сервисы независимо от провайдера услуг.

Виртуальный офис. Рабочее место можно организовать, не привязывая его к конкретному компьютеру, – в виртуальном пространстве. В «облаке» воспроизводится внутренняя сеть компании, включая сетевые диски, общие папки, программы-планировщики. Виртуальный офис позволяет полноценно заменить стационарные рабочие станции везде, где есть Интернет.

Резервное копирование. Возможность для частного виртуального дата-центра, предусмотренная для того, чтобы обеспечить сохранность данных в чрезвычайных случаях. Система резервного копирования гибко настраивается под текущий объем данных, что позволяет сократить временные и финансовые издержки

Катастрофоустойчивость (DRaaS). Сервис индивидуальных решений по обеспечению катастрофоустойчивости объединяет несколько облачных площадок с выходом на нескольких операторов связи. Безопасность данных достигается путем перекрестного резервного копирования в автоматизированном или ручном режиме.

Гибридное «облако». Это возможность подключить частное «облако» к публичной облачной структуре провайдера, чтобы разгрузить собственные мощности в период высокой деловой активности – например, при сдаче отчетов. Все некритичные на данный момент процессы могут быть перенесены в «облако» провайдера, а потом возвращены обратно. Это позволяет существенно ускорить процессы в собственном «облаке».



Аренда приложений. Программное обеспечение можно не покупать для установки на конкретный компьютер, а получать через Интернет, оплатив пользование на определенный срок. При этом заказчику гарантируется круглосуточная техподдержка и безопасность данных

Виртуальный контакт-центр Организация традиционного контакт-центра требует специального помещения, оборудования рабочих мест и оплаты труда офисных сотрудников. Виртуальный контакт-центр, организованный по облачной технологии, позволяет высвободить значительное количество ресурсов и развернуть работу за два дня с момента подачи заявки провайдеру.

Частное «облако». Это виртуальная инфраструктура, созданная для нескольких подразделений одной организации, ее клиентов и подрядчиков. Частное «облако» может являться шлюзом к общедоступному «облаку», одновременно обеспечивая использование постоянно растущего набора услуг и сохраняя важные для конкретного бизнеса информационные системы «внутри».

#### Развитие облачных технологий в будущем

Делать ставку на облачные информационные технологии, не представляя себе их перспектив, было бы легкомысленно. Что нам предрекают аналитики?

Уже известно, что рынок облачных технологий является одним из самых активно развивающихся в ИТ-сфере. Это автоматически означает падение стоимости подобных услуг и совершенствование технического и программного обеспечения в самом ближайшем будущем. Безопасность и эффективность облачных технологий стали практически общепризнанными, уже идет проработка юридических аспектов работы облачных систем и создание новых экономических моделей использования ИТ-услуг [26].

В мировой практике тенденция к переходу бизнеса на облачные технологии уже сложилась. Этот вопрос, по данным компании Symantec, обсуждается в 90% компаний. Многие российские организации в погоне за стопроцентным контролем над информацией (как они сами полагают) стремятся держать ценные ресурсы строго при себе. Однако практика показывает, что инфраструктура «облака» стабильнее и безопаснее по

сравнению с инфраструктурами заказчиков. Это объясняется более высокими затратами и уровнем знаний, которые требуются для создания надежных дата-центров. Не каждая крупная компания располагает подобными возможностями [3].

### **1.1.3 Проблемы и перспективы развития облачных технологий в России**

В современных условиях рентабельность и успешность бизнеса в значительной степени зависит от скорости, с которой он реагирует на изменения ситуации на рынке. Этот фактор в сочетании с производительностью становится стратегическим активом предприятий различных отраслей экономики. Применение передовых информационных технологий все чаще становится решающим фактором успеха, главным козырем в борьбе за лидерство. Внедрение облачных сервисов в российский малый и средний бизнес позволит не только модернизировать его деятельность, но и повысить конкурентоспособность с иностранными компаниями. Что в условиях вступления в ВТО является актуальной задачей.

Российский рынок «облаков» стартовал относительно недавно – в 2005-2006 годах. Потому Россия в мировом контексте — еще занимает достаточно малую долю рынка. При этом аналитики прогнозируют на ближайшие года—исключительно позитивный рост данного рынка.

В российской предпринимательской практике на аутсорсинг чаще всего передаются такие функции, как ведение бухгалтерского учёта, обеспечение функционирования офиса, переводческие услуги, поддержка работы компьютерной сети и информационной инфраструктуры, рекламные услуги, обеспечение безопасности.

Перед большей частью клиентов, организаций малого и среднего бизнеса, активно развивающихся и быстро растущих, сегодня стоит задача управления своим ростом. Руководители осознают, что им крайне необходима корпоративная почта и свой сайт, общие календари и справочник сотрудников, и доступ ко всему этому должен быть с любого мобильного устройства в любой



точке мира. Но у руководителей нет времени и денег думать над IT-ресурсами самим. Так на помощь им приходят облачные технологии [20].

Данные достоинства экономически выгодны для предприятий, так как позволяют сократить затраты, высвободить денежные средства для использования их в других сферах деятельности. Основные преимущества данной технологии заключаются в следующем для внедрения в организации:

1. Доступность – «облака» доступны всем, из любой точки, где есть интернет, с любого компьютера, где есть браузер.

2. Низкая стоимость – основные факторы снизившие стоимость использования облаков следующие:

- снижение расходов на обслуживания виртуальной инфраструктуры;
- оплата фактического использования ресурсов.

3. Гибкость — неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски), за счет использования систем виртуализации, процесс масштабирования.

4. Надежность – надежность «облаков», особенно находящихся в специально оборудованных ЦОД.

5. Безопасность.

6. Быстрое внедрение, так как не нужно не ждать пока установят все необходимое оборудование и ПО на компьютеры предприятия.

К сожалению, как и все технологии эта тоже несовершенна. У нее тоже есть ряд недостатков — это:

1. Необходимость постоянного стабильного соединения с сетью.

2. Программное обеспечение -есть ограничения по ПО, которое можно разворачивать на «облаках» и предоставлять его пользователю.

3. Конфиденциальность – конфиденциальность данных хранимых на публичных «облаках» в настоящее время вызывает много споров, но в большинстве случаев эксперты сходятся на том, что не рекомендуется хранить наиболее ценные для компании документы на публичном «облаке», так как в

настоящее время нет технологии, которая бы гарантировала 100% конфиденциальность хранимых данных.

4. Невозможность восстановления информации находящейся в «облаке».

5. И прочие проблемы, которые в ближайшей перспективе, скорее всего, будут устранены либо сведены к минимуму [7].

Помимо недостатков присущих самой технологии существует ряд причин, которые мешают развитию «облаков» на российском рынке. Их можно поделить на две логические группы: объективные и субъективные. К первой категории относятся два фактора: недостаточное развитие услуг широкополосного доступа в интернет из данной проблемы вытекает еще одна, взаимосвязанная с ней, это недостаточно развитая инфраструктура связывающая центр и регионы. Другой фактор — законодательство. Несмотря на то, что об «облаках» говорят уже не первый год, правовое поле, в рамках которого могут быть урегулированы спорные ситуации, отсутствует.

К субъективным причинам можно отнести следующие:

- уязвимость в области информационной безопасности. Опасения небезосновательны;
- недостаточная зрелость бизнес-процессов ИТ- и телеком-провайдеров, в итоге внедрение «облаков» может оказаться дороже строительства собственной инфраструктуры или покупки коробочных решений;
- ограниченность в доработке и интеграции приложений, действительно, сегодня большим вопросом остается, например, возможность интеграции существующей инфраструктуры и «облачных» вычислений, совместимость «облаков» различных провайдеров;
- отсутствие доверия к компаниям, предоставляющих сервисы, для появления его компаниям необходимо показать, что они способны поддерживать тот уровень конфиденциальности, целостности и доступности данных, который обеспечивают сам компании. Данное условие важно для



компаний так как они отдают свою самую большую ценность - коммерческую тайну в чужие руки.

- отсутствие стандартизации услуг, на сегодня предложения поставщиков даже простейших сервисов практически не стандартизованы и трудно сравнимы, но именно из-за стандартизации появляется экономическая выгода для как поставщика «облачных» ИТ- сервисов, так и для потребителя, отсутствие стандартов затрудняет конкуренцию между провайдерами и не позволяет им активно развиваться, рынок таких услуг становится непрозрачным, а значит неминуемо более дорогим и другие.

Оценить все плюсы и минусы от использования облачных технологий – непростая задача, ведь неправильная оценка ИТ-проекта принесет немислимые расходы организации. Поэтому руководителям организаций, планирующим переход в облако, необходимо иметь под рукой инструментарий оценки эффективности внедрения облачных и виртуальных технологий, позволяющий без особых усилий определить прогнозы будущего ИТ-проекта [2].

## **1.2 Постановка задачи проектирования ИС**

### **1.2.1 Анализ путей решения имеющихся проблем**

На основании анализа целей, задач и проблем предметной области были предложены стратегии решения проблем организации в таблице 1.

Оптимальным вариантом решения проблемы было выбрано «Создание собственной Консолидированной модели оценки ИТ-проекта [8].

Таблица 1 – Стратегии решения проблем

Цель	Стратегия	Преимущества	Недостатки
Уменьшить работу Менеджера	1. Нанять еще одного специалиста	Сокращение времени на создание отчетов	Увеличение затрат на зарплату нового сотрудника; Увеличение трудовых ресурсов на создание отчетов
	2. Заказывать отчеты в другой фирме	Сокращение времени на создание отчетов	Постоянные затраты на оплату услуг другой фирмы; Возможны очереди в оказании услуг, что приведет к увеличению времени
	3. Создание собственной Консолидированной модели оценки ИТ-проекта	Сокращение времени на создание отчетов; Возможное сокращение персонала	Временные затраты на разработку модели

### 1.2.2 Определение цели и задач проектирования ИС

Под целью проектирования автоматизированных ИС подразумевается получение определённых значений экономического эффекта в сфере управления какими-либо процессами системы или снижение стоимостных и трудовых затрат на обработку информации, улучшение качества и достоверности получаемой информации, повышение оперативности её обработки и т.д., т.е. получение косвенного и прямого эффекта от внедрения данной задачи.



Целью проектирования данного проекта является разработка процесса оценки эффективности внедрения ИТ-проекта в организации.

Данная модель позволит сократить временные ресурсы и упростить оценку эффективности, а так же повысить качество оцениваемых показателей.

В рамках поставленных целей сформируем задачи в таблице 2, при выполнении которых, мы их достигнем.

Таблица 2 – Выбор задач

Подсистемы ВКР	Необходимо разработать
1. Функциональная архитектура предметной области	Да
2. Технологическое обеспечение (разработка технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации)	Да
3. Информационное обеспечение	
3.1. Разработка классификаторов и системы кодирования	Да
3.2. Разработка информационной модели (DFD)	Да
3.3. Разработка состава и содержания входных и выходных документов, метода их построения	Да
3.4. Разработка концептуальной и логической модели данных	Да
3.5. Разработка экранных и печатных форм входных и выходных документов	Нет
4. Математическое и алгоритмическое обеспечение	
4.1. Математические модели	Уже имеются
4.2. Алгоритмы решения задач	Нет
5. Программное обеспечение	
5.1. Инструкции по применению программ (руководство пользователя)	Да
5.2. Выбор системного программного обеспечения	Да

На основании анализа формулируются задачи проектирования:

- реорганизовать бизнес-процесс оценки эффективности ИТ-проектов;
- выполнить анализ имеющихся программ с оценкой применимости их к решению задач проекта;
- разработать Консолидированную модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий;
- написать инструкции по использованию модели;
- разработать интуитивно понятный визуальный интерфейс.

### **1.3 Анализ существующих методов оценки эффективности ИТ-проекта**

Принимая решение об инвестировании средств в ИТ-проект или иной другой, необходимо оценить его экономическую эффективность. Для этого разработаны средства автоматизации - программы инвестиционного анализа, моделирующие развитие проекта. При выборе таких программ необходимо четко представлять себе их возможности и особенности.

На российском рынке наиболее распространены несколько программ (таблица 1), в основе которых лежат классические подходы к оценке инвестиций. Разработчики этих пакетов регулярно выпускают новые, более гибкие версии, ежегодно увеличивая число пользователей. Существуют также менее известные программные пакеты, созданные на основе электронных таблиц и разработанные, как правило, консалтинговыми фирмами.

Во всех программных продуктах для анализа инвестиционных проектов методика и общие подходы к расчетам примерно одинаковы. Поэтому правильнее рассматривать такие пакеты как некие инструменты, каждый из которых применим в конкретной ситуации. Сегодня функциональные возможности последних версий пакетов для расчетов инвестиционных проектов находятся примерно на одном уровне [18].

На настоящий момент все программные продукты позволяют:

- разработать детальный финансовый план и оценить потребность в денежных средствах в будущем;



- определить схему финансирования инвестиционного проекта;
- оценить возможность и эффективность привлечения денежных средств из различных источников финансирования;
- разработать план производства и развития предприятия;
- определить эффективную стратегию маркетинга и рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов;
- рассчитать и проанализировать различные сценарии развития проекта, варьируя значения факторов, способных повлиять на финансовые результаты;
- контролировать процесс реализации инвестиционного проекта [13].

Таблица 3 – Сравнительный анализ существующих пакетов программ для оценки инвестиционных проектов

Показатели/ Программы	Инструментальные средства разработки	Наличие специального инструментария для оценки облачных технологий
Модель оценки эффективности Облачных сред	Excel	Наличие
Project Expert	FoxPro	Отсутствует
Альт-Инвест	Excel	Отсутствует
ТЭО-Инвест	Excel	Отсутствует
Инвест-Проект	Excel	Отсутствует
FOCCAL-UNT	Excel	Отсутствует

Проанализировав упомянутые программы в таблице 3, мною было принято решение о использовании готового инструмента моделирования, созданного специально для осуществления расчётов ROI при внедрении облачных технологий. Данный инструмент моделирования предназначен для оценки затрат и расчета экономической эффективности проектов консолидации

систем управления контентом и оптимизации бизнес-процессов на базе технологий и решений EMC, VMware, Documentum. Инструмент реализован средствами Microsoft Excel и предназначен для прогнозного моделирования возврата инвестиции ROI в сценарии повышения эффективности управления контентом и бизнес-процессами коммерческих и государственных организаций.

Модель включает подробную оценку выгод для серверной и клиентской виртуализации, которая позволит руководителю отметить, насколько выгодными будут вложения в облачные технологии для его предприятия [14].

За основу данной модели принят Индекс рентабельности инвестиций, ROI, который указывает относительное превышение выгоды, которую мы получим, над первоначальными вложениями капитала. Показатель отдачи от инвестиций является одним из наиболее часто применяемых методов оценки эффективности инвестиций.

Формула расчета ROI облачных сервисов будет выглядеть следующим образом (1):

$$ROI = \frac{\text{Доход} - \text{Инвестиции}}{\text{Инвестиции}} * 100\% , \quad (1)$$

где:

- размер инвестиций – это все вложения предприятия на внедрение IT-проекта;
- а доход от инвестиций – получение прибыли от внедрения IT-проекта.

Другими словами, единственное, что нужно знать, для использования этой формулы – доход от инвестиций. Это не всегда так просто определить и перевести в деньги. Поэтому рассмотрим примеры основных показателей, которые необходимо учитывать при нахождении переменной доход от инвестиций при расчете эффективности облачных технологий с помощью метода ROI:

- оценка затрат на основные серверы;
- оценка затрат на питание и охлаждение основных серверов;



- оценка площади, занимаемой основными серверами;
- оценка затрат на развертывание основных серверов;
- оценка затрат на установку, настройку и обновление клиентских устройств;
- оценка трудозатрат на возобновление работы пользователей после аварий;
- оценка ИТ-затрат на управление изменениями по запросам пользователей в облачной инфраструктуре;
- оценка продуктивности пользователей облачной системы и т. д.

Для каждого из параметров будут определяться следующие критерии эффективности [17]:

- текущие значения («как есть») до внедрения облачных технологий;
- плановые значения («как будет») после внедрения проекта;
- реализация выгоды от проекта в процентах;
- реализация выгоды от проекта с учетом выполнения проекта в денежных единицах;
- чистая экономия («как есть» минус «как будет»);
- в случае отказа от использования, какой доли уже понесенных затрат можно избежать при помощи предлагаемого решения в процентах.

Но оценивая эффективность с помощью ROI, мы можем рассматривать полученные данные только как первый этап по оценке затрат и выгод от внедрения ИТ. Ведь помимо выгоды от проектов руководству важны риски, которые подразумевают нововведения в организацию. Так же в первоначальной модели не используются методы оценки внедрения защитной системы для предотвращения возникновения рисков, хотя их оценка весьма целесообразна. Этим предопределена необходимость проведения дальнейших исследований по развитию и детализации методов по оценке экономической эффективности от внедрения ИТ-проектов, в частности оценки эффективности применения облачных ИТ-сервисов в корпоративных информационных системах с учетом факторов риска.



Для получения наиболее объективной оценки результатов внедрения облачных технологий расширим существующую модель оценки эффективности внедрения виртуальных и облачных сред на базе технологий EMC/VMware, добавив показатели оценки рисков применения облачных ИТ-сервисов [4].

На рисунках 1-7 представлен интерфейс данной модели.

Используйте поля такого цвета для ввода исходных данных. Если вы не знаете значения соответствующего параметра, то для первоначального расчета можно использовать значения по умолчанию. Они, по возможности, соответствуют средним отраслевым и территориальным значениям.

Валюта для расчета: USD, руб/USD: 64, EUR/USD: 1.3, Курс Валюта расчета/USD: 1

**Профиль организации**

Название организации: Организация

Какая отрасль наиболее близко соответствует основному виду деятельности? Для государственных организаций выберите "Правительство": Высокие технологии и электроника

В какой стране находятся основные центры по обработке данных?: Россия

В каком регионе находятся основные центры по обработке данных?: Сибирский ФО

Где находится основные центры обработки данных по отношению к центральной части городов?: Город

Общее число пользователей ИТ, имеющих отношение к данному проекту?: 2 500

Общее число официальных рабочих часов в году: 1981

Доход (или бюджет) организации за прошлый финансовый год: 1 000 000 000,00 USD

Валовая норма прибыли (профицит бюджета) организации за прошлый финансовый год: 20%

Учитывать рассрочку на 3 года / Software Assurance при расчете стоимости лицензий Microsoft?: Да

Выберете из списка число лет, соответствующее необходимому периоду анализа ROI: Пять лет

Ставка дисконтирования для учета временной стоимости денег: 15,0%

Средняя величина ежегодной поддержки используемого оборудования от закупочной цены, %: 20%

Рисунок 1 – Профиль организации



Рисунок 2 – Анализ ROI



Бюджет проекта (Отток ДС)	Год 0	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5
<b>Затраты на ПО и оборудование</b>	- 6 923 543	- 3 852 214	- 4 124 629	- 4 400 739	- 4 440 468	- 4 736 591
Затраты на лицензирование ПО и хранение данных для виртуализации основных серверов	924 285	1 319 599	1 505 410	1 647 129	1 556 482	1 698 025
Затраты на лицензирование ПО EMC и VMware для виртуализации лабораторных серверов	311 484	420 923	469 811	513 076	542 243	590 861
Затраты на лицензирование ПО, хосты, сети и хранение данных для виртуализации ПК	477 774	711 482	738 266	809 541	892 651	979 363
Затраты на лицензирование ПО для системы БСМ (внутренний хостинг)	5 210 000	1 215 394	1 215 394	1 215 394	1 215 394	1 215 394
Затраты на новое оборудование для консолидированной системы БСМ	-	184 816	199 749	215 999	233 687	252 943
<b>Затраты на внедрение</b>	- 699 706	- 550 445	-	-	-	-
Услуги подрядчиков по виртуализации основных серверов	151 250	-	-	-	-	-
Внутренние трудовозатраты на внедрение виртуализации основных серверов	1 858	-	-	-	-	-
Затраты на обучение для внедрения основных серверов	4 000	-	-	-	-	-
Услуги подрядчиков по внедрению виртуализации серверов для разработки и тестирования	43 750	-	-	-	-	-
Внутренние трудовозатраты на внедрение виртуализации серверов для разработки и тестирования	619	-	-	-	-	-
Затраты на обучение для внедрения виртуальных серверов для разработки и тестирования	-	-	-	-	-	-
Услуги подрядчиков для виртуализации ПК и приложений	212 500	-	-	-	-	-
Внутренние трудовозатраты на внедрение для виртуализации ПК и приложений	10 068	-	-	-	-	-
Затраты на обучение для виртуализации ПК и приложений	6 000	-	-	-	-	-
Услуги подрядчиков по внедрению инфраструктуры частного облака	108 000	-	-	-	-	-
Внутренние трудовозатраты на внедрение инфраструктуры частного облака	3 057	-	-	-	-	-
Затраты на обучение для внедрения инфраструктуры частного облака	-	-	-	-	-	-
Услуги подрядчиков по консолидации инфраструктуры БСМ	171 000	-	-	-	-	-
Внутренние трудовозатраты на внедрение инфраструктуры БСМ	3 283	-	-	-	-	-
Затраты на обучение для внедрения инфраструктуры БСМ	4 306	550 445	-	-	-	-
<b>Итого:</b>	- 7 623 249	- 4 402 659	- 4 124 629	- 4 400 739	- 4 440 468	- 4 736 591

Рисунок 3 – Инвестиции в проект

Приток ДС	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5
<b>Выгоды от консолидации основной серверной инфраструктуры</b>	<b>2 619 575</b>	<b>4 145 207</b>	<b>4 929 735</b>	<b>5 859 597</b>	<b>6 965 936</b>
Уменьшение числа основных серверов	622 990	867 597	505 928	945 670	986 845
Снижение затрат на покупку новых основных серверов	64 251	173 644	274 102	362 908	504 236
Снижение затрат на питание и охлаждение основных серверов	1 510 471	2 457 033	2 997 581	3 657 049	4 461 599
Уменьшение площади, занимаемой основными серверами	9 656	14 677	16 732	19 075	21 745
Снижение затрат на сетевую (LAN) инфраструктуру для основных серверов	52 200	74 400	81 600	91 200	100 800
Изменение затрат на хранение данных и сети хранения данных (SAN/CXND) для основных серверов	70 111	113 599	142 505	175 975	214 664
Снижение затрат на развертывание основных серверов	7 286	10 966	13 002	14 692	17 066
Снижение затрат на управление изменениями для основной серверной инфраструктуры	209 266	320 875	369 006	424 357	488 010
Снижение затрат на эксплуатацию основных серверов	65 715	100 763	115 875	133 260	153 249
Снижение затрат из-за плановых простоев (косвенная выгода)	3 151	4 633	5 558	6 391	7 350
Снижение затрат из-за unplanned простоев (косвенная выгода)	3 730	5 719	6 577	7 564	8 698
Уменьшение времени восстановления серверов в филиалах после аварий (косвенная выгода)	718	1 101	1 286	1 456	1 674
Уменьшение плановых простоев - рост доходов организации (косвенная выгода)	-	-	-	-	-
Уменьшение unplanned простоев - влияние на доходы (косвенная выгода)	-	-	-	-	-
Уменьшение времени восстановления после аварий - влияние на доходы (косвенная выгода)	-	-	-	-	-
<b>Выгоды от консолидации серверной инфраструктуры для тестирования и разработки</b>	<b>561 502</b>	<b>908 344</b>	<b>1 097 113</b>	<b>1 321 411</b>	<b>1 595 578</b>
Уменьшение числа серверов для тестирования и разработки	155 734	218 028	228 929	240 375	252 394
Снижение затрат на покупку новых серверов для тестирования и разработки	17 100	45 600	65 400	91 200	120 886
Снижение затрат на питание и охлаждение серверов для тестирования и разработки	454 258	738 928	901 482	1 099 820	1 341 781
Снижение затрат на площадь, занимаемую серверами тестирования и разработки	2 869	4 360	4 970	5 666	6 459
Снижение затрат на сетевую инфраструктуру (LAN) для серверов тестирования и разработки	14 400	19 200	21 600	21 600	24 000
Снижение затрат на сети хранения данных (CXND) и хранение данных для серверов разработки и тестирования	118 941	170 543	186 326	201 103	220 180
Снижение затрат на развертывание серверов для тестирования и разработки	17 779	26 075	28 683	31 551	34 705
Снижение затрат на воспроизведение ошибок в ПО	3 073	4 507	4 958	5 454	5 999
Снижение затрат на поддержку разрабатываемого ПО	14 058	20 618	22 679	24 947	27 442
Уменьшение времени на разработку, тестирование и выпуск внутренних приложений (косвенная выгода)	1 071	1 571	1 728	1 901	2 091
Уменьшение времени на разработку, тестирование и выпуск приложений для внешних клиентов (косвенная выгода)	-	-	-	-	-

Рисунок 4 – Выгоды от внедрения проекта



Выгоды от виртуализации клиентских устройств		2 250 308	3 118 328	2 635 129	3 028 436	3 497 594	
Снижение затрат на обновление (замену) парка клиентских устройств		808 425	1 186 500	554 700	608 600	670 400	
Снижение трудозатрат на обновление клиентских устройств		167 875	257 212	142 237	163 863	188 918	
Снижение энергопотребления клиентскими устройствами		732 487	902 932	1 112 416	1 370 163	1 688 916	
Снижение затрат на приобретение неиспользуемого ПО		24 375	35 750	39 325	43 257	47 583	
Снижение затрат на управление настройками клиентских устройств		291 223	407 712	429 097	449 502	471 977	
Снижение затрат на управление изменениями клиентской инфраструктуры		38 792	54 309	57 024	59 875	62 889	
Снижение трудозатрат на обновления ОС		-	-	-	-	-	
Снижение затрат на поддержку и администрирование клиентских устройств		97 646	136 704	143 540	150 717	158 253	
Снижение затрат на поддержку различных видов и версий ОС		-	-	-	-	-	
Снижение трудозатрат на обеспечение информационной безопасности клиентских устройств		2 076	3 183	3 661	4 210	4 842	
Снижение трудозатрат на возобновление работы пользователей после аварий		3 566	5 468	6 288	7 231	8 316	
Снижение трудозатрат на восстановление вышедших из строя клиентских устройств		3 883	5 953	6 846	7 673	9 054	
Снижение рисков и затрат, вызванных потерями данных с клиентских устройств		47 250	72 490	83 317	95 815	110 187	
Снижение затрат на поддержку пользователей клиентских устройств		14 928	22 889	26 322	30 270	34 810	
Снижение операционных затрат пользователей на управление их конечными устройствами (косвенная выгода)		13 587	20 803	23 924	27 513	31 640	
Снижение рисков информационной безопасности (косвенная выгода)		919	1 408	1 619	1 862	2 141	
Снижение затрат на потерю работоспособности пользователей после аварий (косвенная выгода)		1 578	2 420	2 783	3 201	3 681	
Снижение затрат на восстановление ПК после аварий (косвенная выгода)		1 718	2 635	3 030	3 484	4 007	
<b>Выгоды от перехода к частному облаку</b>		<b>197 321</b>	<b>397 473</b>	<b>565 665</b>	<b>752 929</b>	<b>964 365</b>	
<b>Общая выгода</b>		<b>9 241 002</b>	<b>13 641 165</b>	<b>14 579 111</b>	<b>16 620 100</b>	<b>19 016 631</b>	<b>73 098 010</b>
Отрицательный поток денежных средств	Год 0	7 623 249	4 402 659	4 124 629	4 400 739	4 440 488	4 736 591
Положительный поток денежных средств	Год 1	-	9 241 002	13 641 165	14 579 111	16 620 100	19 016 631
Чистая выгода	Год 0	7 623 249	4 638 342	5 516 536	10 178 372	12 179 633	14 280 040
Накопленная выгода	Год 0	7 623 249	2 784 906	6 731 620	16 910 002	29 089 635	43 369 675
Период окупаемости							
Период окупаемости для 3 или 4 лет, месяцев		н.д.					
Период окупаемости для 5 лет, месяцев		18					
NPV	3 года	10 472 339	17 436 064	24 935 768	24 535 768		
Ставка дисконтирования		15%	15%	15%			

Рисунок 5 – Выгоды от внедрения проекта

#### Chargeback для основных серверных VM

	Хостов	CPU	Ядра	RAM	CPU, ГГц	Общее число основных VM
Основные хосты	15	60	240	1920	252	221
Из них резервные хосты	0	0	0	0	0	0
<b>Итого ресурсов в ЦОД</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>240</b>	<b>1920</b>	<b>252</b>	<b>221</b>
В среднем ресурсов на 1 VM	0,068	0,271	1,086	8,688	1,140	1,000
Типовой хост в кластере	Число	Резерв	Доступно	Переоплата (overcommit)	Доступно клиентам на хосте	Доступно клиентам в ЦОД
Число CPU	4	0%	4	0%	4	60,00
Число ядер	4	0%	4	0%	4	60,00
RAM (Гб)	128	0%	128,00	0%	128	1920,00
CPU (ГГц)	16,8	0%	16,8	0%	16,80	252,00
Хранение данных	Объем, Гб	Тип хранилища	Тип носителя	Стоимость покупки 1 Гб, в год	Число администраторов	
Хранение основных серверных данных	22 100	SAN	Fiber Channel / RAID5	10	2	
Данные резервного копирования основных серверов (backup)	22 100	SAN	iSCSI / RAID5	5	1	
Хранение архивных данных	22 100	Ленточный накопитель	Магнитная лента	2	1	
<b>Итого</b>	<b>66 300</b>			<b>USD</b>	<b>4</b>	

Рисунок 6 – Себестоимость проекта



Статья затрат	Затраты за период	
Стоимость владения хостами	942 539	USD
Стоимость владения хранением данных и СХД	4 349 061	USD
Эксплуатационные затраты	1 542 739	USD
Затраты на лицензирование и внедрение системного ПО (базовый образ VM)	9 020 148	USD
<b>Итого:</b>	<b>15 854 487</b>	<b>USD</b>

Chargeback для вычислительных мощностей	% затрат на АО	Доступная мощность	Затраты за период за 1	Ежегодно	Ежемесячно	В час
			USD	USD	USD	USD
RAM (Гб)	50%	1920	245,45	49,09	4,09	0,006
CPU (ГГц)	50%	252	1 870,12	374,02	31,17	0,043

Chargeback для хранения данных	% затрат на АО	Доступная мощность	Затраты за период за 1Гб	Ежегодно	Ежемесячно	В час
			USD	USD	USD	USD
Хранение данных + СХД	100%	66 300	65,60	13,12	1,09	0,001

Chargeback для эксплуатационных затрат	% затрат на эксплуатацию	Затраты за период	Ежегодно	Ежемесячно	В час
		USD	USD	USD	USD
Эксплуатационные затраты	100%	1 542 739	308 547,80	25 712,32	35,20

Chargeback для затрат на внедрение	% затрат на внедрение	Затраты за период	Ежегодно	Ежемесячно	В час
		USD	USD	USD	USD
Затраты на лицензирование и внедрение системного ПО (базовый образ VM)	100%	9 020 148	1 804 029,64	150 335,80	205,80

Примеры конфигурации VM	Extra small VM (1GHz CPU, 768MB RAM)	Small VM (1.6GHz CPU, 1.75GB RAM)	Medium VM (2 x 1.6GHz CPU, 3.5GB RAM)	Large VM (4 x 1.6GHz CPU, 7GB RAM)	Extra large VM (8 x 1.6GHz CPU, 14GB RAM)	Средняя VM в ЦОД
RAM, Гб	0,750	1,75	3,5	7	14	8,69
CPU, ГГц	1	1,6	3,2	6,4	12,8	1,14
ХД, Гб	20	40	60	80	100	100,00
ХД резервное копирование, Гб	20	40	60	80	100	100,00
ХД архивная копия, Гб	20	40	60	80	100	100,00
Ежемесячно за вычислительные мощности	34,24	57,03	114,06	228,12	456,23	71,08
Ежемесячно за хранение данных и СХД	65,60	131,19	196,79	262,39	327,98	327,98
Ежемесячно эксплуатационные затраты на VM	116,35	116,35	116,35	116,35	116,35	116,35
Ежемесячно затраты на лицензирование и внедрение на VM	680,25	680,25	680,25	680,25	680,25	680,25
<b>Итого, ежемесячно</b>	<b>896,43</b>	<b>984,82</b>	<b>1 107,45</b>	<b>1 287,10</b>	<b>1 580,81</b>	<b>1 195,66</b>
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Итого, в год	10 757,18	11 817,84	13 289,35	15 445,20	18 969,74	14 347,95
Итого, в час	1,23	1,35	1,52	1,76	2,16	1,64

Рисунок 7 – Себестоимость проекта

## 1.4 Выбор и обоснование проектных решений

### 1.4.1 Обоснование выбора технологии проектирования

Выбор методов и средств проектирования, и разработки играет ключевую роль в задаче успешного достижения поставленных целей, поэтому



необходимо точно определить какие из средств разработки следует использовать.

При проектировании будет использован следующий инструментарий: StarUML 2.0.

StarUML представляет собой программное средство UML-моделирования. Это гибкий, быстрый, многофункциональный, а также расширяемый инструмент UML.

Одной выдающейся особенностью StarUML является схема обзора, которая позволяет пользователю видеть текущее состояние проекта. Обладает возможностью выбора рисования: вручную, либо выбрать один из шаблонов и изменить его под свои потребности. Созданный проект можно экспортировать в формат JPEG или WMF.

StarUML предлагает широкий спектр функций и возможностей для создания схем баз данных с помощью UML-диаграмм. Легкость создания блок-схем или диаграмм – основное преимущество проекта StarUML[5].

#### **1.4.2 Обоснование выбора среды разработки модели**

Так как существующая модель оценки эффективности внедрения виртуальных и облачных сред на базе технологий EMC/VMware уже разработана в Microsoft Excel, то рекомендуется реализовывать модель рисков так же Microsoft Excel для удобства пользователя.

Данный табличный редактор является наиболее популярным среди организаций разного уровня и в связи с этим наша модель будет доступной для большинства пользователей.

#### **1.5 Анализ существующих методик для оценки рисков от внедрения ИТ-проектов**

Для решения данной задачи были разработаны программные комплексы анализа и контроля информационных рисков: британский CRAMM (компания Insight Consulting), американский RiskWatch (компания RiskWatch) и российский ГРИФ (компания Digital Security). Рассмотрим далее данные методы и построенные на их базе программные системы.



## CRAMM

Метод CRAMM (the UK Government Risk Analysis and Management Method) был разработан Службой безопасности Великобритании (UK Security Service) по заданию Британского правительства и взят на вооружение в качестве государственного стандарта. Он используется, начиная с 1985 года, правительственными и коммерческими организациями Великобритании. К настоящему моменту CRAMM приобрел популярность во всем мире. Фирма Insight Consulting Limited занимается разработкой и сопровождением одноименного программного продукта, реализующего метод CRAMM.

Метод CRAMM выбран нами для более детального рассмотрения и это не случайно. В настоящее время CRAMM — это довольно мощный и универсальный инструмент, позволяющий, помимо анализа рисков, решать также и ряд других аудиторских задач, включая:

- проведение обследования ИС и выпуск сопроводительной документации на всех этапах его проведения;
- проведение аудита в соответствии с требованиями Британского правительства, а также стандарта BS 7799:1995 — Code of Practice for Information Security Management BS7799;
- разработку политики безопасности и плана обеспечения непрерывности бизнеса.

В основе CRAMM, в котором сочетаются количественные и качественные методы анализа, лежит комплексный подход к оценке рисков. Метод является универсальным и подходит как для больших, так и для мелких организаций, как правительственного, так и коммерческого сектора. Версии программного обеспечения CRAMM, ориентированные на разные типы организаций, отличаются друг от друга своими базами знаний (profiles). Для коммерческих организаций имеется коммерческий профиль (Commercial Profile), для правительственных организаций — правительственный профиль (Government profile). Правительственный вариант профиля, также позволяет проводить

аудит на соответствие требованиям американского стандарта ITSEC («Оранжевая книга»).

Грамотное использование метода CRAMM позволяет получать очень хорошие результаты, наиболее важным из которых, пожалуй, является возможность экономического обоснования расходов организации на обеспечение информационной безопасности и непрерывности бизнеса. Экономически обоснованная стратегия управления рисками позволяет, в конечном итоге, экономить средства, избегая неоправданных расходов.

CRAMM предполагает разделение всей процедуры на три последовательных этапа. Задачей первого этапа является ответ на вопрос: «Достаточно ли для защиты системы применения средств базового уровня, реализующих традиционные функции безопасности, или необходимо проведение более детального анализа?» На втором этапе производится идентификация рисков и оценивается их величина. На третьем этапе решается вопрос о выборе адекватных контрмер.

Методика CRAMM для каждого этапа определяет набор исходных данных, последовательность мероприятий, анкеты для проведения интервью, списки проверки и набор отчетных документов.

Если по результатам проведения первого этапа, установлено, что уровень критичности ресурсов является очень низким и существующие риски заведомо не превысят некоторого базового уровня, то к системе предъявляется минимальный набор требований безопасности. В этом случае большая часть мероприятий второго этапа не выполняется, а осуществляется переход к третьему этапу, на котором генерируется стандартный список контрмер для обеспечения соответствия базовому набору требований безопасности.

На втором этапе производится анализ угроз безопасности и уязвимостей. Исходные данные для оценки угроз и уязвимостей аудитор получает от уполномоченных представителей организации в ходе соответствующих интервью. Для проведения интервью используются специализированные опросники (рисунок 8).



На третьем этапе решается задача управления рисками, состоящая в выборе адекватных контрмер. Решение о внедрении в систему новых механизмов безопасности и модификации старых принимает руководство организации, учитывая связанные с этим расходы, их приемлемость и конечную выгоду для бизнеса. Задачей аудитора является обоснование рекомендуемых контрмер для руководства организации.

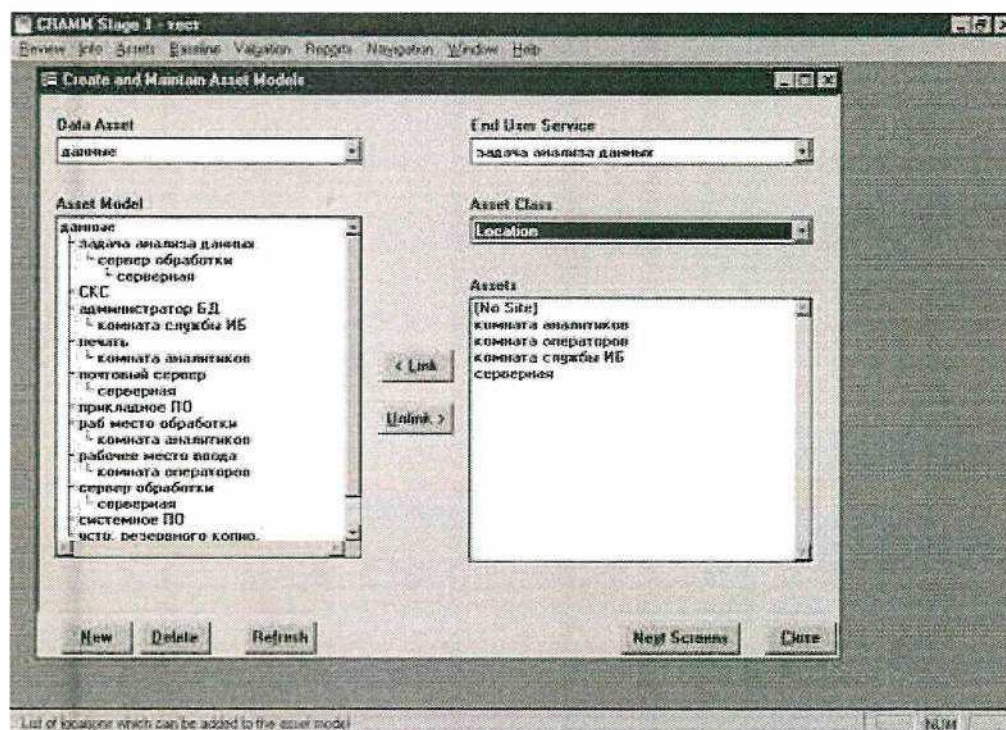


Рисунок 8 – Интерфейс риск-модели CRAMM

В случае принятия решения о внедрении новых контрмер и модификации старых, на аудитора может быть возложена задача подготовки плана внедрения новых контрмер и оценки эффективности их использования. Решение этих задач выходит за рамки метода CRAMM.

Концептуальная схема проведения обследования по методу CRAMM показана на схеме 9.

К недостаткам метода CRAMM можно отнести следующее:

- использование метода CRAMM требует специальной подготовки и высокой квалификации аудитора;

- CRAMM в гораздо большей степени подходит для аудита уже существующих ИС, находящихся на стадии эксплуатации, нежели чем для ИС, находящихся на стадии разработки;
- аудит по методу CRAMM — процесс достаточно трудоемкий и может потребовать месяцев непрерывной работы аудитора;
- программный инструментарий CRAMM генерирует большое количество бумажной документации, которая не всегда оказывается полезной на практике;
- CRAMM не позволяет создавать собственные шаблоны отчетов или модифицировать имеющиеся;
- возможность внесения дополнений в базу знаний CRAMM недоступна пользователям, что вызывает определенные трудности при адаптации этого метода к потребностям конкретной организации;
- ПО CRAMM существует только на английском языке;
- высокая стоимость лицензии.

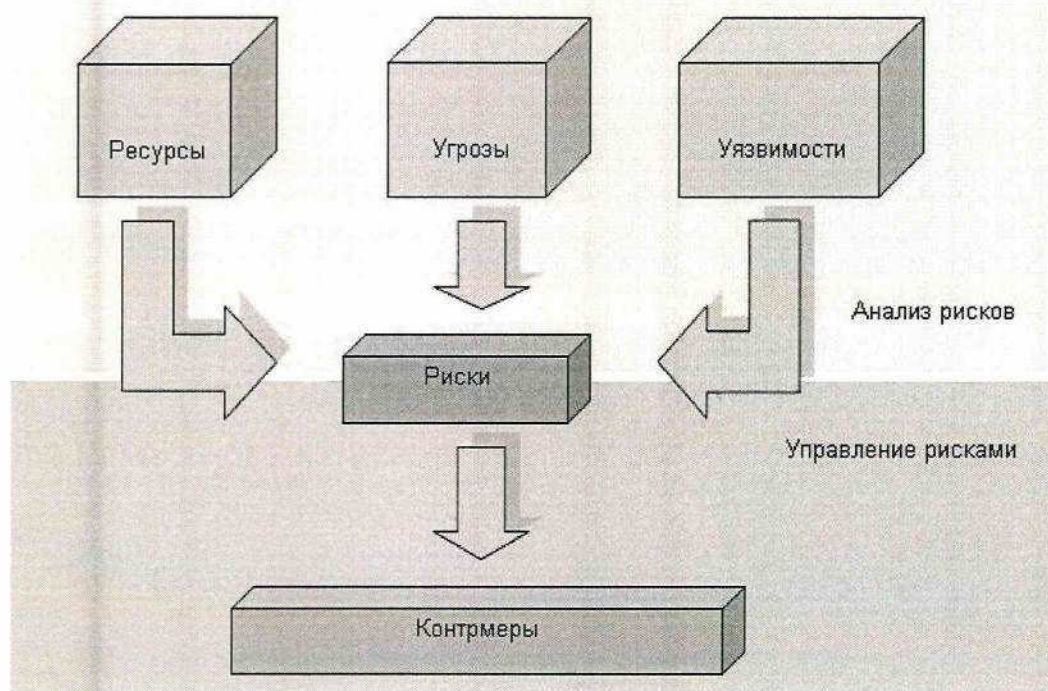


Рисунок 9 – Концептуальная схема проведения обследования по методу CRAMM



## RiskWatch

Программное обеспечение RiskWatch, разрабатываемое американской компанией RiskWatch, является мощным средством анализа и управления рисками. В семейство RiskWatch входят программные продукты для проведения различных видов аудита безопасности. Оно включает в себя следующие средства аудита и анализа рисков:

- RiskWatch for Physical Security — для физических методов защиты ИС;
- RiskWatch for Information Systems — для информационных рисков;
- HIPAA-WATCH for Healthcare Industry — для оценки соответствия требованиям стандарта HIPAA;
- RiskWatch RW17799 for ISO17799 — для оценки требованиям стандарта ISO17799.

В методе RiskWatch в качестве критериев для оценки и управления рисками используются «предсказание годовых потерь» (Annual Loss Expectancy — ALE) и оценка «возврата от инвестиций» (Return on Investment — ROI). Семейство программных продуктов RiskWatch, имеет массу достоинств.

RiskWatch помогает провести анализ рисков и сделать обоснованный выбор мер и средств защиты. Используемая в программе методика включает в себя 4 фазы:

Первая фаза — определение предмета исследования. На данном этапе описываются общие параметры организации — тип организации, состав исследуемой системы, базовые требования в области безопасности. Описание формализуется в ряде подпунктов, которые можно выбрать для более подробного описания или пропустить.

Далее каждый из выбранных пунктов описывается подробно. Для облегчения работы аналитика в шаблонах даются списки категорий защищаемых ресурсов, потерь, угроз, уязвимостей и мер защиты. Из них нужно выбрать те, что реально присутствуют в организации.

Вторая фаза — ввод данных, описывающих конкретные характеристики системы. Данные могут вводиться вручную или импортироваться из отчетов, созданных инструментальными средствами исследования уязвимости компьютерных сетей. На этом этапе подробно описываются ресурсы, потери и классы инцидентов.

Классы инцидентов получаются путем сопоставления категории потерь и категории ресурсов. Для выявления возможных уязвимостей используется опросник, база которого содержит более 600 вопросов, связанных с категориями ресурсов. Допускается корректировка вопросов, исключение или добавление новых. Задается частота возникновения каждой из выделенных угроз, степень уязвимости и ценность ресурсов. Все это используется в дальнейшем для расчета эффективности внедрения средств защиты.

Третья фаза — оценка рисков. Сначала устанавливаются связи между ресурсами, потерями, угрозами и уязвимостями, выделенными на предыдущих этапах. Для рисков рассчитываются математические ожидания потерь за год по формуле:

$$m = p * v, \quad (2)$$

где  $p$  — частота возникновения угрозы в течение года,  $v$  — стоимость ресурса, который подвергается угрозе.

Например, если стоимость сервера \$150 000, а вероятность того, что он будет уничтожен пожаром в течение года, равна 0.01, то ожидаемые потери составят \$1 500. Дополнительно рассматриваются сценарии «что если...», которые позволяют описать аналогичные ситуации при условии внедрения средств защиты. Сравнивая ожидаемые потери при условии внедрения защитных мер и без них можно оценить эффект от таких мероприятий (рисунок 10).



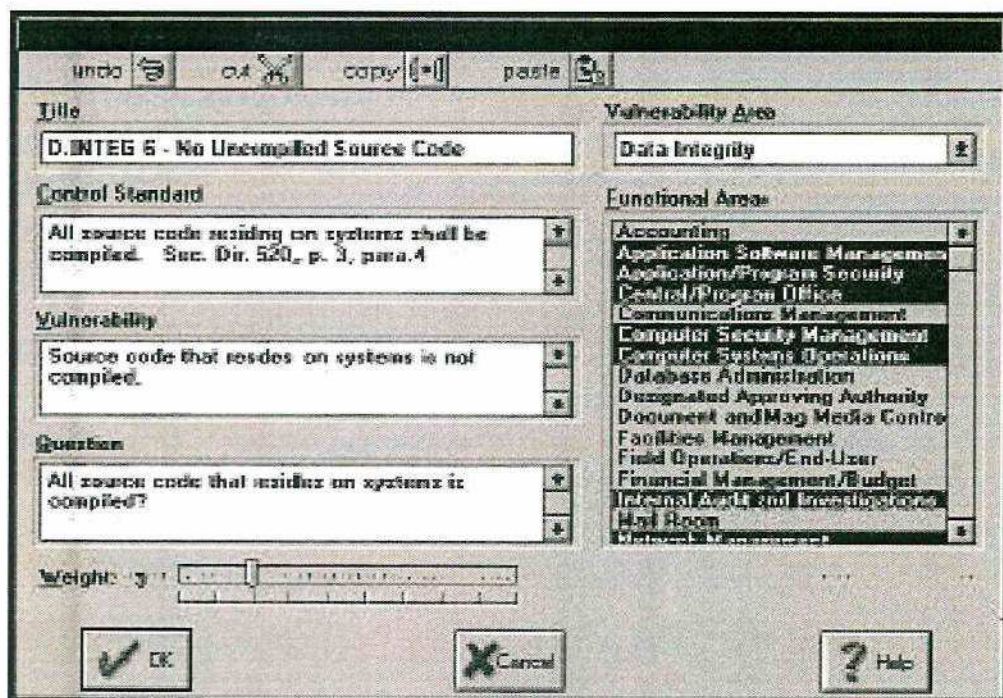


Рисунок 10 – Интерфейс риск-модели RiskWatch

Четвертая фаза — генерация отчетов. Типы отчетов: краткие итоги; полные и краткие отчеты об элементах, описанных на стадиях 1 и 2; отчет о стоимости защищаемых ресурсов и ожидаемых потерь от реализации угроз; отчет об угрозах и мерах противодействия; отчет о результатах аудита безопасности.

К недостаткам RiskWatch можно отнести:

- такой метод подходит, если требуется провести анализ рисков на программно-техническом уровне защиты, без учета организационных и административных факторов, полученные оценки рисков (математическое ожидание потерь) далеко не исчерпывают понимание риска с системных позиций — метод не учитывает комплексный подход к информационной безопасности;
- ПО RiskWatch существует только на английском языке;
- высокая стоимость лицензии — от \$15 000 за одно рабочее место для небольшой компании и от \$125 000 за корпоративную лицензию

ГРИФ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астахов, А. М. «Искусство управления информационными рисками» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://анализ-риска.рф/content/cramm> (дата обращения – 18.04.2016).
2. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (выписка) / Федеральная служба по техническому и экспортному контролю, 2008 [электронный ресурс] Электронные данные. – Режим доступа: <http://fstec.ru/normativnye-i-metodicheskie-dokumenty-tzi/114-deyatelnost/tekushchaya> (дата обращения – 18.04.2016).
3. Батура Т.В., Мурзин Ф.А., Семич Д.Ф., Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития // Программные продукты и системы и алгоритмы. – 2014. - №1. – С. 1-22.
4. Буриченко Т. Г. Анализ модели оценки эффективности использования облачных технологий // Молодой ученый. – 2016. - № 1(3). – С. 252-260.
5. Буч Гради Язык UML / Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон – М.: ДМК-пресс, 2000.
6. Гиляровская Л.Т. Экономический анализ / Под. ред. Л. Т. Гиляровской. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2008 Критерии оценки безопасности информационных технологий: Введение и общая модель. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 34 с.
8. Ефимова О.В. Финансовый анализ, Современный инструментарий для принятия экономических решений / О.В. Ефимова. – М.: Финансы и статистика, 2007.
9. Лешек А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Лешек А. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 54 с.



10. Как оценить выгоду от переезда в облако [Электронный ресурс] – Хабрахабр – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/it-grad/blog/260515/> (дата обращения – 18.04.2016).

11. Нечунаев, В. М. Оценка рисков информационной безопасности корпоративной информационной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tusur.ru/filearchive/reports-magazine/2009-1-2/51-53.pdf> (дата обращения – 18.04.2016).

12. Облачные вычисления [Электронный ресурс] – Википедия – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные\\_вычисления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления) (дата обращения – 18.04.2016).

13. Оценка эффективности от внедрения и использования методологии и инструментальных средств IBM Rational [Электронный ресурс] – IBM портал – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-roi/> (дата обращения – 18.04.2016).

14. Оценка эффективности IT-проектов [Электронный ресурс] – Дискуссионный клуб, открытый профессиональный портал – Режим доступа: <http://dssclub.com.ua/categories/economics/> (дата обращения – 18.04.2016).

15. Разумников С. В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных IT- сервисов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3 – С. 37-33.

16. Разумников С. В. Оценка эффективности и рисков от внедрения облачных ИТ-сервисов // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 11.1 – С. 37-33.

17. Расчет ROI облачных сервисов [Электронный ресурс] – Содействие – Режим доступа: <http://www.npsod.ru/blog/analytics/> (дата обращения – 18.04.2016).

18. Савчук, В.П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учебник /В. П. Савчук. - М.: Перспектива, 2008. – 384 с.

19. Середенко Е. С. Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем: дис. канд. Эконом. Наук. – М., 2014. – С. 18-29.

20. Скрипкин, К. Г. Экономическая эффективность информационных систем./ К. Г. Скрипкин – М. : ДМК, 2012. – 115 с.

21. Современные методы и средства анализа и контроля рисков информационных систем компаний [Электронный ресурс] – iXBT – Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cm/informationssystem-risks012004.shtml> (дата обращения – 18.04.2016).

22. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки «Прикладная информатика» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. №1404.

23. Угрозы безопасности в облаке [Электронный ресурс] – TAdviser Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/index.php/> Статья: Главные угрозы безопасности в облаке (дата обращения – 14.05.2016).

24. Управление бизнес-процессами. Среда разработки в BPWin. [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=2736> (дата обращения – 14.03.2016).

25. Управление бизнес-процессами. Среда разработки в StarUML. [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://ru.winportal.com/staruml> (дата обращения – 14.03.2016).

26. Forrester works with business and technology leaders to develop customer-obsessed strategies that drive growth [Электронный ресурс] – Forrester – Режим доступа: <https://www.forrester.com/home/> (дата обращения – 8.01.2016).

27. 2015 State of the Cloud Report [Электронный ресурс] – Отчет использования облака 2015 – Режим доступа: <http://www.rightscale.com/> (дата обращения – 8.01.2016).



























































































Был осуществлен подбор оптимальных технологий и средств разработки Консолидированной модели.

В ходе разработки данного ПО был спроектирован процесс выполнения операций, необходимых для выполнения основных задач при конвертации данных. Так же была спроектирована диаграмма сущностных классов, по которой в документация интерфейса класса подробно расписаны назначение каждого класса и его функции.

Консолидированная модель оценки эффективности использования виртуальных и облачных технологий позволит проанализировать Индекс рентабельности инвестиций без учета оценки рисков, с учетом оценки рисков, а так же с учетом рисков и вложений в систему защиты.

В результате магистерской диссертации достигнута цель работы и выполнены все поставленные задачи. Дальнейшая работа над моделью предполагает расширение ее информационной базы, повышение эффективности алгоритмов оценки и совершенствование модели в целом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астахов, А. М. «Искусство управления информационными рисками» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://анализ-риска.рф/content/cramm> (дата обращения – 18.04.2016).
2. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (выписка) / Федеральная служба по техническому и экспортному контролю, 2008 [электронный ресурс] Электронные данные. – Режим доступа: <http://fstec.ru/normativnye-i-metodicheskie-dokumenty-tzi/114-deyatelnost/tekushchaya> (дата обращения – 18.04.2016).
3. Батура Т.В., Мурзин Ф.А., Семич Д.Ф., Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития // Программные продукты и системы и алгоритмы. – 2014. - №1. – С. 1-22.
4. Буриченко Т. Г. Анализ модели оценки эффективности использования облачных технологий // Молодой ученый. – 2016. - № 1(3). – С. 252-260.
5. Буч Гради Язык UML / Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон – М.: ДМК-пресс, 2000.
6. Гиляровская Л.Т. Экономический анализ / Под. ред. Л. Т. Гиляровской. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2008 Критерии оценки безопасности информационных технологий: Введение и общая модель. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 34 с.
8. Ефимова О.В. Финансовый анализ, Современный инструментарий для принятия экономических решений / О.В. Ефимова. – М.: Финансы и статистика, 2007.
9. Лешек А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Лешек А. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 54 с.



10. Как оценить выгоду от переезда в облако [Электронный ресурс] – Хабрахабр – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/it-grad/blog/260515/> (дата обращения – 18.04.2016).

11. Нечунаев, В. М. Оценка рисков информационной безопасности корпоративной информационной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tusur.ru/filearchive/reports-magazine/2009-1-2/51-53.pdf> (дата обращения – 18.04.2016).

12. Облачные вычисления [Электронный ресурс] – Википедия – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные\\_вычисления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления) (дата обращения – 18.04.2016).

13. Оценка эффективности от внедрения и использования методологии и инструментальных средств IBM Rational [Электронный ресурс] – IBM портал – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-roi/> (дата обращения – 18.04.2016).

14. Оценка эффективности IT-проектов [Электронный ресурс] – Дискуссионный клуб, открытый профессиональный портал – Режим доступа: <http://dssclub.com.ua/categories/economics/> (дата обращения – 18.04.2016).

15. Разумников С. В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных IT- сервисов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3 – С. 37-33.

16. Разумников С. В. Оценка эффективности и рисков от внедрения облачных ИТ-сервисов // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 11.1 – С. 37-33.

17. Расчет ROI облачных сервисов [Электронный ресурс] – Содействие – Режим доступа: <http://www.npsod.ru/blog/analytics/> (дата обращения – 18.04.2016).

18. Савчук, В.П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учебник /В. П. Савчук. - М.: Перспектива, 2008. – 384 с.

19. Середенко Е. С. Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем: дис. канд. Эконом. Наук. – М., 2014. – С. 18-29.

20. Скрипкин, К. Г. Экономическая эффективность информационных систем./ К. Г. Скрипкин – М. : ДМК, 2012. – 115 с.

21. Современные методы и средства анализа и контроля рисков информационных систем компаний [Электронный ресурс] – iXBT – Режим доступа: <http://www.ixbt.com/cm/informationssystem-risks012004.shtml> (дата обращения – 18.04.2016).

22. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки «Прикладная информатика» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. №1404.

23. Угрозы безопасности в облаке [Электронный ресурс] – TAdviser Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/index.php/> Статья: Главные угрозы безопасности в облаке (дата обращения – 14.05.2016).

24. Управление бизнес-процессами. Среда разработки в BPWin. [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=2736> (дата обращения – 14.03.2016).

25. Управление бизнес-процессами. Среда разработки в StarUML. [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://ru.winportal.com/staruml> (дата обращения – 14.03.2016).

26. Forrester works with business and technology leaders to develop customer-obsessed strategies that drive growth [Электронный ресурс] – Forrester – Режим доступа: <https://www.forrester.com/home/> (дата обращения – 8.01.2016).

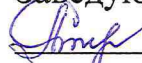
27. 2015 State of the Cloud Report [Электронный ресурс] – Отчет использования облака 2015 – Режим доступа: <http://www.rightscale.com/> (дата обращения – 8.01.2016).

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт управления бизнес-процессами и экономики  
Кафедра экономики и информационных технологий менеджмента

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.А. Ступина  
подпись      инициалы, фамилия

« 10 » июня 20 19 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Консолидированная модель оценки эффективности использования виртуальных  
и облачных технологий

09.04.03. Прикладная информатика

09.04.03.02 «Реинжиниринг бизнес-процессов»

Научный руководитель

 09.04.19 профессор, д-р. техн.наук  
подпись, дата


А.А. Ступина

Выпускник

 09.04.19  
подпись, дата

А.Е. Громов

Рецензент

 09.04.19 доцент, канд.экон.наук  
подпись, дата

И.В. Молодан

Красноярск 2019