

УНИВЕРСИТЕТ «НАРХОЗ»

УДК 004.9 (94)

На правах рукописи

ТЛЕУБЕРДИЕВА ГУЛЬНАРА ИСАБЕКОВНА

Моделирование диагностики конкурентоспособности предприятия

6D070300 – Информационные системы

Диссертация на соискание степени доктора
философии (PhD)

Научные консультанты:
доктор экономических наук,
профессор Рахметова Р.У.
доктор технических наук,
доцент Найзабаева Л.К.
доктор экономических наук,
профессор Дуброва Т.А.

Республика Казахстан
Алматы, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	15
1.1 Современные концепции и принципы создания информационных систем .	15
1.2 Анализ диагностики конкурентоспособности предприятия на различных экономических уровнях	18
1.3 Отечественный и зарубежный опыт в оценке индекса конкурентоспособности и его применения	21
1.4 Исследование проблем построения информационной системы диагностики конкурентоспособности.....	25
1.5 Построение концептуального проекта информационной системы	33
Выводы по первому разделу	35
2 МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	37
2.1 Анализ существующих методов оценки конкурентоспособности предприятия	37
2.2 Модели оценки конкурентоспособности предприятия	43
2.3 Методы машинного обучения для диагностики конкурентоспособности предприятия	56
2.4 Применение линейного дискриминантного анализа к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия.....	59
2.5. Диагностика конкурентоспособности предприятия методом динамической оценки с использованием перманента матрицы	64
Выводы по второму разделу	67
3 МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	68
3.1 Современные информационные системы корпоративного управления	68
3.2 Информационные процессы управления взаимоотношениями с клиентами	71
3.3 Применение лучших решений Information Technology Infrastructure Library как конкурентное преимущество.....	81
3.4 Диагностика конкурентоспособности предприятия на уровне тактического планирования	87

3.5 Имитационное моделирование деятельности предприятия на уровне операционного планирования	93
3.6 Метод Монте-Карло для имитационной модели предприятия, применяющего лучшие решения библиотеки ITIL	107
Выводы по третьему разделу	110
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	112
4.1 Объектно-ориентированное моделирование информационной системы диагностики конкурентоспособности	112
4.2 Выбор программного обеспечения для разработки информационной системы диагностики конкурентоспособности	120
4.3 Разработка структуры базы данных и интерфейса приложения	122
4.4 Валидация и верификация программного продукта «Competitiveness».....	133
Выводы по четвертому разделу	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	137
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	139
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Авторское свидетельство	148
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Акт о внедрении.....	149
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Акт о внедрении	150
ПРИЛОЖЕНИЕ С - Сертификат	151
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Программный код	152

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:
ГОСО РК 5.04.034-2011: Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Послевузовское образование. Докторантура. Основные положения (изменения от 23 августа 2012 г. № 1080)

ГОСТ 7.1-2003 – Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Конкурентоспособность предприятия – свойство предприятия, характеризующееся степенью реального или потенциального удовлетворения им конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке, способность предприятия достигать своей цели в условиях противодействия конкурентов

Бенчмаркинг – сравнительный анализ на основе эталонных показателей, процесс сравнения предприятия с лучшими предприятиями на рынке, с целью применения лучшего опыта и сохранения и улучшения собственной конкурентоспособности

Процесс – совокупность взаимосвязанных действий, выполняемых с определенной целью

Бизнес процесс – совокупность взаимосвязанных работ или задач, направленных на создание определенного продукта (услуги)

Уровни зрелости процессов – этапы развития процесса, показывающие насколько процессы управляемы и предсказуемы

Инцидент – недоработка в программной обеспечении или неисправность в техническом обеспечении, которые могут вызвать прекращение работы или снижение качества ИТ-услуги

Incident Management Process – процесс управления инцидентами, которые могут прервать предоставление ИТ-услуги

Configuration Items Management – управление объектами, такими как программное обеспечение, компьютер, и их составляющие, называемые конфигурационными элементами

Change Management process – процесс, обеспечивающий применение стандартных методов для любых действий, вызывающих изменения

Problem Management Processes – процесс, обеспечивающий выяснение причин возникших инцидентов с целью предотвращения их повторения

Платежеспособность – способность предприятия за счет своих средств своевременно погашать обязательства согласно законам и договорам

Прибыльность (рентабельность) – относительный показатель экономической эффективности предприятия, показывающий насколько эффективно использованы имеющиеся средства

База знаний предприятия – база данных, в которой содержится информация о знаниях и опыте в определенной предметной области

Перманент матрицы – числовая величина, получаемая путем суммирования по всем размещениям из элементов матрицы размерностью

Имитационное моделирование – метод, позволяющий построение моделей, отражающих поведение реальных систем, с тем чтобы проводить эксперименты как во времени, так и вне времени

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ITIL – Information Technology Infrastructure Library, библиотека лучших практик в информационных технологиях

CRM – Customer Relationship Management, управление взаимоотношениями с клиентами

COBIT – Control Objectives for Information and Related Technologies, контроль задач для информационных и смежных технологий

KPI – Key Performans Indicator, ключевые показатели эффективности

BPM – Business Process Management, управление бизнес процессами

MDA – Model Driven Architecture, модельно-управляемая архитектура

GCI – the Global Competitiveness Index, индекс глобальной конкурентоспособности

КИС – Корпоративные информационные системы

TCO – Total Cost of Ownership, совокупная стоимость владения

OLAP – On-line Analytical Processing, аналитическая обработка в реальном времени

OLTP (On-Line Transaction Processing) – системы, которые ориентированы на транзакционную обработку в реальном времени.

SWOT Analysis – метод анализа внутренних и внешних факторов предприятия

ERP – Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия

SCOR-модель – Supply Chain Operations Refernce model, референтная модель операций в цепях поставок

SRM – Supplier Relationship Management, управление отношениями с поставщиками

SCM – Supply Chain Management, системы управления цепочками поставок

BSC – Balanced Scorecard, сбалансированная система показателей

ROI – return on investment, показатель окупаемости инвестиций

SAP – поставщик корпоративного программного обеспечения

SOA – Service – Oriented Architecture, сервис-ориентированная архитектура

EDA – Event-driven Architecture, архитектура, управляемая событиями

ITSM – Information Technology Service Management, библиотека инфраструктуры информационных технологий

CMDB – Configuration management database, хранилище информации об ИТ-объектах компаний

SLA – Service Level Agreement, соглашение об уровне услуг

MOF – Microsoft Operations Framework, совокупность технических руководств на базе продуктов и технологий Microsoft

BPR – Business Process Reengineering, реинжиниринг бизнес процессов

SQL – Structured Query Language, язык структурированных запросов

DDL – Data Definition Language, язык описания данных

ADO – ActiveX Data Objects, технология программирования приложений для доступа к данным

OLE – Object Linking and Embedding, технология связывания и внедрения объектов в другие документы и объекты, разработка компании Microsoft

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях современного развития мировой экономики стратегия Казахстана, ориентированная на глобальную конкурентоспособность страны предполагает построение наиболее эффективной экономики [1]. В связи с этим, повышается актуальность исследования сложной категории как конкурентоспособность на различных уровнях: страны, отрасли, региона, предприятия, продукта (услуги, сервиса) и наконец, личности. Значимым примером является направленность Казахстана на формирование конкурентоспособной отрасли информационно-коммуникационных технологий, отраженная в Государственной программе «Цифровой Казахстан» [2]. Необходимость диагностики конкурентоспособности предприятия продиктовано реалиями времени. Данная категория может быть использована в задачах государственного регулирования экономики, инвестиционной деятельности, в целях определения позиции предприятия на конкурентном рынке, выхода на новые рынки и так далее.

Для полноты приведенных доводов детализируем использованные термины. Согласно словарю В.Даля слово «диагностика» в переводе с греческого означает распознавание, распознание, определение признаков и взаимных откликов природы. В технике и медицине данное слово применяется как синоним слова «исследование». Техническая диагностика включает в себя сведения о методах и средствах оценки технического состояния машин, механизмов, оборудования, конструкций и других технических объектов. Под экономической диагностикой понимают процесс распознавания проблемы и обозначения её с использованием принятой терминологии. Например, диагностика системы управления организацией, диагностика конкурентоспособности предприятия. В экономической литературе часто встречается мнение, что понятие «конкурентоспособность» до сих пор не имеет однозначного определения [3]. При анализе небольшого количества публикаций по конкурентоспособности предприятий обнаружено более 30 определений, данные авторами исходя из задач и целей исследования, в зависимости от объекта изучения, требований субъектов рыночных отношений [4]. В данном исследовании использовалось применение термина «конкурентоспособность» со смысловой нагрузкой, что это способность объектов превзойти своих конкурентов в заданных условиях [3, С.71].

Предприятия заинтересованы в увеличении доли рынка, занимаемой ими, в расширении возможностей предприятия и клиентской базы, в повышении конкурентоспособности предприятия. Это приводит к усилению конкурентной борьбы между предприятиями. Такая тенденция является положительной, так как в конечном счете повышается конкурентоспособность отрасли и страны в целом. Для реализации такой цели приходится анализировать немалое количество внутренних и внешних факторов, влияющих на предприятие. Это и состояние рынка, возможные тенденции развития технологий, демография, уровни инфляции и безработицы, потребности клиентов, влияние конкурентов и т.д. Следует заметить, что большинство факторов являются динамическими.

Часть из них может быть измерена количественно, другая часть может быть выражена только в качественном представлении. Часть из действующих факторов можно проанализировать, используя аналитические методы. Тем самым задача выливается в плохо разрешимую сложную проблему выявления закономерностей функционирования предприятия в рыночной среде. Кроме того, по мере своего развития, предприятия сталкиваются с проблемой роста, когда существенно вырастают информационные, материальные и прочие потоки, связанные с его деятельностью. В системе предприятия соответственно уменьшается организованность, что может привести к ухудшению финансового состояния предприятия, появляются различного вида сбои в его функционировании. Поэтому, актуальным является внедрение на предприятии информационной системы, обладающей подсистемой диагностики конкурентоспособности предприятия, для повышения управляемости бизнеса.

Важно понимать, на каком этапе находится предприятие, какова его модель «As – Is» на настоящий момент и каким оно должно стать в будущем, к какой модели «To - Be» будущего оно стремится. На стадии определения очередных целей предприятия, при выборе основных стратегий развития и принятии решений менеджерами высшего звена необходим аппарат диагностики конкурентоспособности. Выявление конкурентных преимуществ предприятия и его конкурентов позволит скорректировать задачи стратегического планирования. Диагностика конкурентоспособности должна проводиться регулярно для своевременного реагирования на изменения конкурентного рынка, для фиксирования изменений состояния предприятия с тем, чтобы выявлять особенности деятельности предприятия и применять верные стратегии для повышения ее конкурентоспособности. Исследования в области диагностики конкурентоспособности могут служить основой для разработки информационной системы управления конкурентными преимуществами предприятия. Широкое распространение получили информационные системы различной функциональности и предназначения в области экономики. Многие из них содержат блоки бухгалтерского учета, блоки финансовой аналитики, но не обладают функциями определения конкурентоспособности. Информационные системы по диагностике конкурентоспособности представлены в виде разрозненных единичных экземпляров. Поэтому разработка информационной системы по диагностике конкурентоспособности является актуальной на данный момент. В том случае, если количество подобных разработок увеличится, то благодаря конкуренции между различными программными средствами, поднимется и их качество.

Мировой опыт показывает, что применение процессного подхода в ведении бизнеса приводит к повышению его эффективности, широким возможностям контроля подсистем и решения проблем бизнеса. При этом, можно отметить наличие и положительного так и негативного опыта. Преимущество процессного подхода заключается в управлении эффективностью бизнеса. Для того, чтобы предприятие было конкурентоспособным недостаточно только его прибыльности. В условиях мирового кризиса управляемость эффективностью бизнеса выходит на первый план. Поскольку процессное

управление является действенным инструментом повышения конкурентоспособности, то актуально применение методологии BPM (Business Process Management). Архитектура классической BPM-системы содержит компоненты: Хранилище данных, набор инструментов для поддержки технологий управления предприятием, средства OLAP для оперативной работы с данными, накапливающимися в Хранилище. Использование передового опыта, сконцентрированного в библиотеке ITIL, для IT-подразделения предприятия облегчает переход к процессному подходу.

Современная экономика характеризуется ориентированностью на клиента. Для конкурентоспособности предприятий необходимым условием является выполнение требований клиента. Именно клиент может повлиять на определение каковы цена и качества продукта (услуги), проявляя свое отношение к продукту. Акцентирование внимания на потребности клиента – основа систем класса CRM управления взаимоотношениями с клиентами. CRM система представляет собой информационную систему, в функции которой входят организация работы с данными о клиентах, управление продажами (предоставлением услуг), управление эффективностью работы сотрудников предприятия и управление взаимодействием подсистем предприятия.

Большую клиентскую базу можно отнести к конкурентным преимуществам предприятия. Предприятие, использующее CRM систему, получает дополнительные конкурентные выгоды: увеличение прибыли и сокращение издержек в расчете на одного клиента. Тем самым обоснована актуальность применения информационных систем класса CRM систем. Уровень операционного управления предприятием имеет важное значение при формировании конкурентоспособности предприятия. С помощью имитационного моделирования можно изучать и прогнозировать аспекты деятельности предприятия или его подсистем для определенного промежутка времени, возможные исходы при вариациях выбранных параметров непрерывной и дискретной природы, а также возможных воздействиях параметров случайного характера.

Теоретическую основу данного исследования составили результаты научных работ в областях: конкурентоспособность предприятия (М.Е. Портер, Р.А. Фахнуддинов, И.М. Лифиц, Ж.Ж.Ламбен, У.Б.Баймуратов), теория управления в ИТ (Р.Ингланд, Д.Филлипс, Р.Эдди, Б. Оранд, Д.Ховард), дискриминантный анализ (М.А.Дубров, В.С.Мхитарян, П.Флах), имитационного моделирования (В.Д.Боев, Д.Каталевский, Н.Н.Лычкина, Д.Н. Шукаев), проектирования информационных систем (М.Лешек, Г.Буч, Д. Рамбо).

Приведенные выше доводы дают основание считать актуальной тему диссертационного исследования, посвященную моделированию диагностики конкурентоспособности.

Цель диссертационного исследования – исследование и разработка моделей, методов и алгоритмов информационных систем диагностики конкурентоспособности предприятия, а также создание информационно-аналитического инструментария, обеспечивающего повышение эффективности управления и инвестиционную привлекательность предприятия.

Объектом исследования являются информационные процессы, влияющие на конкурентоспособность предприятий, осуществляющих деятельность в условиях конкурентного рынка. Информационная база исследования состоит из материалов Агентства РК по статистике, данные финансовых отчетностей предприятий, материалы конференций по проблемам конкурентоспособности, по проблемам развития методов машинного обучения и имитационных методов, материалы электронного характера и периодики.

Предметом исследования являются модели, методы и алгоритмы диагностики конкурентоспособности предприятия и основные процессы деятельности предприятия, влияющие на конкурентоспособность.

Методы исследования. Для решения поставленных задач использовались методы оценки конкурентоспособности предприятий, методы машинного обучения, а именно метод линейного дискриминантного анализа, метод Монте-Карло, методы имитационного моделирования, методы математического моделирования. При разработке программного инструментария были применены теория проектирования информационных систем, методы объектно-ориентированного программирования, методы проектирования баз данных, процессно-ориентированный подход.

Задачи исследования - согласно поставленной цели исследования в диссертационной работе определены следующие задачи:

1. Анализ современного состояния моделей и методов оценки конкурентоспособности, информационных систем по диагностике конкурентоспособности, определение методов исследования для достижения поставленной цели;

2. Выбор концепции развития и эффективного управления предприятием с учетом уровней планирования для повышения конкурентоспособности предприятия;

3. Разработка моделей, методов и инструментальных средств диагностики конкурентоспособности предприятия;

4. Создание имитационной модели бизнес-процессов деятельности предприятия на операционном уровне планирования;

5. Проектирование и разработка информационной системы для диагностики конкурентоспособности предприятия.

Научная новизна исследования и основные положения, выносимые на защиту, заключаются в следующем:

- установлены закономерности и механизмы, влияющие на конкурентоспособность предприятия на уровнях стратегического, тактического и операционного планирования деятельности предприятия, а также на уровне ИТ-подразделения предприятия;

- разработана экономико-математическая модель диагностики конкурентоспособности предприятия на основе метода дискриминантного анализа;

- разработана методика внедрения рекомендаций ITIL с подробными картами процессов предприятия в целях повышения конкурентных преимуществ предприятия;

- предложена методика диагностики конкурентоспособности предприятия с применением перманента матрицы. Получена оценка конкурентоспособности для АО «БанкЦентрКредит», АО «АТФ» и АО «Каспи Банк» на основе комплекса критериев, характеризующих их;
- построена модель развития CRM системы с указанием этапов процессов и их приоритетности на основе клиенто-ориентированного подхода;
- получен алгоритм диагностики конкурентоспособности предприятия и реализована информационная система «Competitiveness» класса CRM, позволяющая диагностировать конкурентоспособность предприятия.

Практическая значимость результатов Разработанная методика диагностики конкурентоспособности, основанная на применении перманента матрицы, позволяет определять положение предприятия относительно его конкурентов, а также сравнить состояние предприятия в настоящий момент с предыдущим периодом. С помощью подготовленного программного приложения (Приложение А) можно также исследовать принадлежность предприятия к группе конкурентоспособных предприятий.

Полученные результаты по внедрению процессов ITIL позволяют ИТ – подразделению предприятия в обеспечении своевременной поддержки запросов на обслуживание, в генерации новых бизнес-инициатив, в поддержке стабильности текущей работы, во внедрении изменений и снижении риска, связанных с ними. Разработанная методика предполагает постоянное совершенствование услуг. На основе полученных результатов становится возможным вносить корректизы в стратегические цели предприятия в целях повышения ее конкурентоспособности, формирования прогрессивной корпоративной культуры.

Разработанные практические рекомендации с использованием методологии клиенто-ориентированного подхода, содержащие задачи по развитию CRM системы могут быть применены для внедрения и дальнейшего развития информационной системы типа CRM на предприятиях с целью повышения конкурентоспособности.

Достоверность научных результатов подтверждается соответствием теоретических выкладок и полученных разработок, результатов исследований, опубликованных в научных изданиях [5 - 18].

Личный вклад автора Основные научные результаты теоретических и прикладных исследований: модели, методика, рекомендации по их применению, изложенные в диссертации получены автором самостоятельно.

Реализация результатов.

Разработан поэтапный план внедрения процессов ITIL, проведена оценка уровней зрелости процессов, определены целевые задачи каждого из процессов. Для каждого из этапов составлена документация, полное описание для ТОО «Дельта-К», получено одобрение на внедрение процессов ITIL. Акт внедрения прилагается (Приложение Б).

Программный продукт «Competitiveness» применяется в операционной деятельности компании ТОО «Reach Partners», связанной с вопросами консалтинга по генерации бизнес-планов для вновь создающихся предприятий,

тесно связанных с бизнес-структурами, разработки относительно барьеров вхождения новых предприятий на конкурентные рынки. Использование программы в настоящее время проходит в тестовом режиме. Акт внедрения прилагается (Приложение В).

Апробация работы и публикации. Основные положения и научные результаты работы докладывались и обсуждались на международных научных конференциях:

- Международная научно-практическая конференция IV Рысколовские чтения: «Глобальный экономический кризис: причины, реалии и пути преодоления» -Vтом- Алматы, 2009
- Международная научно-практическая конференция V Рысколовские чтения: «Трансформация экономических систем в глобализирующемся мире» - V том- Алматы, 2010
- VIII международная научно-практическая конференция, «Найновите постижения на европейската наука» – Том 3 – София, 2012
- 4th International Conference on New Horizons in Education (Рим, Италия, 2013)
- Multidisciplinary Innovation in Academic Reserch (MIAR-2015) – Almaty, July 29-30, 2015. (Приложение С)
- Международная научно-практическая конференция «Современные концепции естествознания и информационных технологий», КазГАСА – Алматы – 2016

Материалы диссертационной работы докладывались и были обсуждены на следующих международных конференциях и семинарах: 4th International Conference on New Horizons in Education, Рим, Италия, 2013; International Conference on Multidisciplinary Innovation Academic and Research (MIAR-July 29-30, 2015); научном семинаре кафедры Информационных систем факультета механики и математики КазНУ им. аль-Фараби под руководством профессора Тукеева У.А., научном семинаре кафедры «Технологии и экология» АО «Университет Нархоз».

По теме диссертации опубликованы 15 печатных работ, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки, Министерства образования и науки Республики Казахстан для опубликования основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней PhD и 1 авторское свидетельство (Приложение А), приравниваемое к опубликованным работам. 6 статей опубликованы в международных научно-практических конференциях, 2 статьи опубликованы в изданиях, включенных международные базы: Scopus и Thomson Reuters.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников из 149 наименований и 5 приложений. Основная часть работы изложена на 138 страницах машинописного текста, содержит 38 рисунков и 29 таблиц.

Первый раздел диссертационной работы посвящен исследованию современных концепций и принципов создания информационных систем, а

также исследования на предмет определения конкурентоспособности, выделения объектов, к которым можно применить данное понятие, и условия использования в качестве аналитического инструмента. Описан метод расчета индекса глобальной конкурентоспособности для определения конкурентоспособности стран. Приводится анализ состояния конкурентоспособности Казахстана и государственная политика в управлении формированием конкурентных преимуществ.

Показан зарубежный и отечественный опыт в вопросах применения диагностики конкурентоспособности предприятий, программных инструментов, используемых в данной сфере. Согласно поставленным целям, рассмотрены свойства предприятия, влияющие на его конкурентоспособность, существующие уровни планирования. Проанализированы принципы многоуровневого метода Делфи, относящийся к группе экспертных методов. Отражены причинно-следственные зависимости и существующие закономерности с помощью модели пяти сил М. Портера.

Выделены наиболее важные области применения информационных систем на предприятии. Рассмотрена структура референтной модели. Процессно-ориентированная SCOR модель дает возможность сравнения предприятия с его конкурентами на базе использования общих стандартов. Сделан вывод о том, что наиболее приоритетными являются процессы управления взаимоотношениями с клиентами и управления ИТ инфраструктурой. Таким образом, проектирование и разработка программного приложения по диагностике конкурентоспособности класса CRM системы являются актуальными.

Применен подход «от общего к частному» при построении концептуального проекта информационной системы. Приведены основные программные компоненты, выявлены основные классы с указанием атрибутов и методов, и связей между ними.

Во втором разделе работы содержится анализ методов оценки конкурентоспособности как качественных и количественных, так и экспертных. Приводится обзор моделей оценки конкурентоспособности предприятия от классических до современных, а также их математическое обоснование. Приводятся преимущества, недостатки и основные проблемы исследуемых методов и моделей. На основе сделанных выводов выдвинуто предположение, что задачу диагностики конкурентоспособности можно рассматривать как задачу классификации. Проведен обзор основных алгоритмов машинного обучения. Согласно результатам выделен метод логистической регрессии, как наиболее подходящий для задачи диагностики конкурентоспособности предприятия. Сделан вывод о возможности применения линейного дискrimинантного анализа к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия. В данном разделе также представлены результаты диагностики конкурентоспособности с использованием двух методов оценки конкурентоспособности: метода многоугольников конкурентоспособности и новой предложенной методики диагностики конкурентоспособности предприятия. На основе реальных данных проведена диагностика

конкурентоспособности группы банков второго уровня РК с использованием методики, основанной на применении перманента матрицы.

В третьем разделе работы рассмотрены уровни планирования предприятия относительно с целью определения инструментов для обеспечения повышения конкурентоспособности предприятия. Рассмотрен лучший опыт внедрения ВРМ-системы и выделены основные компоненты ее архитектуры. Более подробно приводится концепция управления взаимоотношениями с клиентами, выяснены условия, при которых показано применение CRM систем. Сложность информационных систем имеет тенденцию роста, вместе с этим растет и актуальность повышения требований к методам управления ИТ инфраструктурой. Поэтому значительное внимание уделено рекомендациям библиотеки ITIL. Рассмотрены роль службы технической поддержки в структуре предприятия и проведен анализ решений в области автоматизации служб технической поддержки.

Рассмотрены структура системы работы с заявками и процесс построения имитационной деятельности предприятия с целью более подробной детализации механизмов, действующих на конкурентоспособность предприятия, на операционном уровне. На основе анализа данных, полученных при работе с имитационной моделью, можно проводить корректировку стратегии поведения предприятия в условиях конкуренции. Разработана имитационная модель с помощью инструмента моделирования (библиотека Simulink программного средства MatLab 2014R). В разделе описано применение метода Монте-Карло для процесса Управление ресурсами в ITIL. Проведенный анализ полученных данных показал возможный экономический эффект.

Четвертый раздел содержит материалы по практическому проектированию информационной системы и разработке программно-технического комплекса информационной системы диагностики конкурентоспособности. Приведены UML диаграммы, подробное описание структуры баз данных. В результате выполнения модуля, соответствующего методу дискриминантного анализа, получены дискриминирующее уравнение, значение граничной константы и заключение о принадлежности предприятия к одной из выделенных групп. Функциональность системы реализована в полном объеме и согласно проведенным тестам реализация является правильной. Рассмотрены методы верификации и проведено тестирование. По разработанному программному приложению получено авторское свидетельство (Приложение А).

В заключении приведены основные результаты работы, выводы, рекомендации, сформулированные по данным исследования.

1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Раздел посвящен исследованию современных концепций и принципов создания информационных систем, а также исследования на предмет определения конкурентоспособности, выделения объектов, к которым можно применить, и условия использования в качестве аналитического инструмента. Описан метод расчета индекса глобальной конкурентоспособности (GCI) для определения конкурентоспособности стран. Приводятся анализ состояния конкурентоспособности Казахстана и государственная политика в управлении формированием конкурентных преимуществ.

Показан зарубежный и отечественный опыт в вопросах применения диагностики конкурентоспособности предприятий, программных инструментов, используемых в данной сфере. Согласно поставленным целям, рассмотрены свойства предприятия, влияющие на его конкурентоспособность, существующие уровни планирования. Проанализированы принципы многоуровневого метода Делфи, относящийся к группе экспертных методов. Отражены причинно-следственные зависимости и существующие закономерности с помощью модели пяти сил М. Портера.

Выделены наиболее важные области применения информационных систем на предприятиях. Рассмотрена структура референтной модели. Процессно-ориентированная SCOR модель дает возможность сравнения предприятия с его конкурентами на базе использования общих стандартов. Сделан вывод о том, что наиболее приоритетными являются процессы управления взаимоотношениями с клиентами и управления ИТ инфраструктурой. Т.е. проектирование и разработка программного приложения по диагностике конкурентоспособности класса CRM системы являются актуальными.

Применен подход «от общего к частному» при построении концептуального проекта информационной системы. Приведены основные программные компоненты, выявлены основные классы с указанием атрибутов и методов, и связей между ними.

1.1 Современные концепции и принципы создания информационных систем

Концепция информационных систем в результате развития прошла сложные этапы от ускорения счета, формирования отчетов (управленческие информационные системы), поддержки решений (системы поддержки принятия решений) до обеспечения эффективного развития предприятия (стратегические информационные системы).

К основным этапам создания информационной системы являются сбор требований, проектирование, реализация, опытная эксплуатация, затем сопровождение и развитие системы. В результате этапа сбора требований должно быть получено подписанное техническое задание согласно ГОСТ РК 34.602-89, в котором содержатся требования к содержанию и оформлению

данного документа [19]. Этап проектирования предполагает собой разработку технического проекта, который также называют концептуальным проектом. На данном шаге прорабатывается архитектура информационной системы, описываются структуры хранилища данных. Этап реализации предполагает разработку необходимых программных компонент, структуры базы данных, настройку и тестирование модулей информационной системы. При завершении этапа реализации должны быть в наличии программный комплекс, шаблон базы данных, а также проектная документация, содержащая инструкции по настройке и установке системы, методику испытаний системы. Опытная эксплуатация является первоначальным внедрением системы. На этом шаге проводится тестирование системы с тем, чтобы выявить и согласовать неточности и недоработки. Результатом завершения этапа является протокол или акт о завершении опытной эксплуатации.

К современной концепции создания ИС можно отнести использование объектно-ориентированного подхода, CASE-средств, интеллектуальных технологий, а также использование OLAP (On-Line Analytical Processing), OLTP (On-Line Transaction Processing), DSS (Decision Support System) и Хранилищ данных. OLTP-системы ориентированы на транзакционную обработку в реальном времени. Каждая из транзакций предполагается атомарной, т.е. частичная обработка исключается. Применение OLTP необходимо при больших количествах транзакций и, следовательно, количество транзакций в единицу времени может являться показателем эффективности системы. СУБД, поддерживающие OLTP, должны быть децентрализованными. OLTP-системы характеризуются надежностью, достоверностью и целостностью данных. Но уступают во времени обработки OLAP системам при выполнении сложных запросов, содержащих данные из разных таблиц. OLAP системы служат для Business Intelligence (BI)-приложений средством для просмотра агрегированной информации, основанной на отчетах, расчетах и прогнозах. Первой OLAP системой является система EXPRESS фирмы IRI (1970). Развитие OLAP систем привело к следующей классификации MOLAP (Multidimensional OLAP), ROLAP (Relational OLAP) и HOLAP (Hybrid OLAP). OLAP-системы используются также в DSS системах [20]. Основными критериями оценки подобных систем являются контролируемость, полнота и простота, а также надежность, которые были предложены Дж.Д.Литтлом. К основным принципам создания ИС относятся системность, открытость, эффективность, унификация (стандартизации), современность, а также принцип первого руководителя.

В настоящее время широко известны информационные системы управления предприятием такие как SAP/R3, BAAN IV, ORACLE E-BUSINESS SUITE, ГАЛАКТИКА, БОСС-КОРПОРАЦИЯ, 1С-ПРЕДПРИЯТИЕ. Характеристики модулей, включенных в данные информационные системы, приведены в таблице 1.1. SAP/R3 успешно внедрено в Казахстане на предприятиях АО «Евразийская энергетическая корпорация», АО ТНК «КазХром», ERG SalesKazakhstan, которые относятся к Евразийской Группе в горно-металлургической отрасли [21]. Внедрено в Halyk Bank.

Таблица 1.1 – Обзор составных модулей информационных систем управления предприятием

Информационные системы управления предприятием	Модули, входящие в информационную систему	Примечание
SAP/R3	Учет и отчетность (внешние) SAP FI Контроллинг (внутренний учет) SAP CO Управление инвестициями SAP IM Финансовый менеджмент SAP TR Логистика SAP LO Система сбыта SAP SD Регулирование и планирование производства SAP PP Управление материальными потоками SAP MM Техобслуживание и ремонт оборудования SAP PM Управление качеством SAP QM Планирование персонала SAP PD	Управление процессами
BAAN IV	BAAN-Моделирование предприятия BAAN-Производство BAAN-Процесс (от исследования до производства) BAAN-Финансы BAAN-Сбыт, снабжение, склад BAAN-проект BAAN-Администратор деятельности предприятия BAAN-Транспорт BAAN-Сервис	
ORACLE E-BUSINESS SUITE	Oracle ERP (Oracle Applications) - производство, финансы, снабжение, управление персоналом и др. Oracle CRM Oracle E-Hub	
ГАЛАКТИКА	Финансовый контур Контур управления производством контур	

На стадии внедрения в ГК «КазМунайГаз», «Болашак Атырау». Для инсталляции версии SAP/R3 только на 50 пользователей необходимо 350 тысяч долларов. То есть не каждое предприятие может позволить себе внедрение этой системы. 1С-ПРЕДПРИЯТИЕ + ERP система внедрены в КазМунайГаз, КазТрансОйл, КазахТелеком [22].

К основным методам разработки ИС относят метод реализации ИС на основе выявленных информационных потоков; метод бизнес-реинжиниринга Хаммера, основанный на пересмотре имеющихся бизнес-процессов. Концептуальное представление информационной системы состоит из следующих основных блоков: приложения для генерации форм и отчетов, правил бизнеса, базы данных и программно-аппаратного ядра.

Целью создания информационной системы Compotetiveness является обеспечение информационной поддержки для ведения бизнеса и своевременное предоставление результатов диагностики конкурентоспособности предприятия. Для этой цели необходимо провести анализ предметной области, состоящей из таких этапов как выявление информационных объектов и связей между ними, анализ концептуальных требований, построение концептуальной модели предметной области.

1.2 Анализ диагностики конкурентоспособности предприятия на различных экономических уровнях

Понятие конкурентоспособности все прочнее входит в нашу повседневную жизнь. понятие конкурентоспособности используется применительно и к конкретному продукту, и к предприятию или отрасли, а также используется это понятие на национальном уровне, на уровне мировой экономики. Определение и анализ, а также оценка конкурентоспособности объекта тесно связаны с конкретным конкурентным полем, в котором рассматривается объект. Далее в тексте под словом «объект» будем понимать продукт, предприятие, отраслевую корпорацию, страну по смысловой нагрузке. Основными видами конкурентных полей являются макроэкономический, мезоэкономический и микроэкономический. Такая классификация является общепринятой. Примеры обращения к такой классификации присутствуют в работах Портера М., Гельвановского М.И. [23], Фахнугдинова Р. [24], Соколовой Л.В. [25] и т.д. Функциональную деятельность объекта на национальном уровне либо на мировом рынке будем соотносить с макроэкономическим уровнем; поле деятельности на уровне отраслей, регионов или крупных корпораций будем называть мезоэкономическим; к микроэкономическому уровню отнесем деятельность предприятий. Границы перехода от одного уровня к другому являются условными, т.е. могут найтись такие объекты, которые к примеру, можно рассматривать и на макроэкономическом и на мезоэкономическом уровне. По мере развития объекты могут переходить из одного уровня на другой как по восходящей, так и по нисходящей тенденции. По множеству объектов микроэкономический является самым широким, а макроэкономический – малочисленным, что отражено на приведенном рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Представление уровней и объектов, для которых применяется понятие конкурентоспособности

При анализе конкурентоспособности объектов необходимо соблюдать условие их сравнимости. Например, если взять малое предприятие, занимающее небольшую долю рынка некоторого города, и крупную корпорацию, действующую на мировом рынке, то ни о какой конкуренции говорить не приходится. Лишь рассматривая подобные предприятия по сфере либо объему деятельности и т.д., можно говорить о конкурентоспособности предприятия. Кроме того, напрашивается вывод, что конкурентоспособность является сравнительной характеристикой объектов. Соответственно конкурентоспособность обладает количественными оценками и существуют и методики оценки. Этот аспект рассмотрен ниже на макроэкономическом уровне.

Президентом Республики Казахстан в Послании народу Казахстана [1] была поставлена задача вхождения в пятьдесят конкурентоспособных стран мира. Правительством Казахстана принята и реализуется Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан (ГПФИИР) [26]. Главная цель программы – обеспечение устойчивого и сбалансированного роста экономики через диверсификацию и повышение ее конкурентоспособности. В настоящее время идет реализация стратегического плана, этапы которого отражены, например, и в Посланиях последних лет:

- «Грамотная торговая политика - поддержка конкурентоспособности экономики»;
- «Конкурентоспособность нашей экономики должна основываться на эффективных технологиях, обеспечивающих снижение энергозатрат».

Также в Послании Президента отмечено: «Устойчивое и сбалансированное развитие в ближайшее десятилетие будет обеспечено за счет ускоренной диверсификации и повышения конкурентоспособности национальной экономики». Для более подробной интерпретации стратегических мер, проанализируем, что именно влияет на конкурентоспособность. В книге «Конкурентная стратегия» М. Портер [27] приводит основные конкурентные

преимущества, такие как сравнительное преимущество и экономия на масштабах издержек, маркетинга, производства и т.д. Сравнительное преимущество сводится к рассмотрению соотношения цены и качества. Страна, обладающая минимальной ценой и высоким качеством некоторого продукта, станет экспортёром продукта в другие страны [28]. То есть страна имеет конкурентное преимущество по сравнению с другими странами. Чем больше преимуществ, тем выше конкурентоспособность страны. Конкурентные преимущества можно классифицировать по источнику происхождения, по времени, по получаемым эффектам, либо исходя из ресурсных, технологических аспектов. Росту конкурентоспособности препятствуют такие факторы как государственные ограничения, сложность управления, экономические проблемы. Рассуждая о конкурентоспособности стран, будем иметь в виду, что речь идет о конкуренции корпораций, фирм и т.д., принадлежащим этим странам. Количество конкурентоспособных предприятий и отраслей, а также их доля в объеме мирового рынка показывают удельный вес страны в целом, иначе говоря, представляют конкурентоспособность страны. Проблемой диагностики конкурентоспособности стран занимаются следующие международные организации: Европейский форум по проблемам управления, Международный институт менеджмента и развития, Всемирный банк, Всемирный экономический форум (ВЭФ).

Ежегодно издаются отчеты ВЭФ по рейтингам стран, основанных на индексе глобальной конкурентоспособности и индексе конкурентоспособности бизнеса. Первый отчет ВЭФ был подготовлен в 1979 году. Исследования основаны на общедоступных статистических данных, а также на данных анкетирования более чем 11000 лидеров бизнеса в анализируемых странах. Расчет индекса глобальной конкурентоспособности (GCI) предложен в 2004 году профессором Колумбийского университета Ксавье Сала-и-Мартином (Xavier Sala-i-Martin). Для характеристики конкурентоспособности стран используются 12 разделов:

- макроэкономическая стабильность
- инфраструктура
- здоровье и начальное образование
- высшее образование и профессиональная подготовка
- эффективность рынка товаров и услуг
- эффективность рынка труда
- технологический уровень
- развитость финансового рынка
- размер внутреннего рынка
- конкурентоспособность компаний
- инновационный потенциал
- качество институтов.

Всего данные разделы включают в себя порядка двухсот показателей, влияющих на бизнес-климат стран. Индекс глобальной конкурентоспособности

является обобщенной оценкой конкурентоспособности, в основе которого лежит комплексный подход.

Казахстан участвует в рейтинге ВЭФ, начиная с 2005 года [7]. В посткризисный период ранг Казахстана значительно улучшился, что показывает рисунок 1.2. Как видно из графика, Казахстан с 72 места в 2011-12 годах переместился через год на 51 место. Начиная с 2013-2014 годов республика вошла в число 50 стран.



Рисунок 1.2 – Ранг Казахстана за период с 2010 по 2016 годы.

На настоящий момент индекс глобальной конкурентоспособности Казахстана равен 4,48 единиц, заняв при этом 42 место в рейтинге ВЭФ. Казахстан вошел в список пятидесяти наиболее конкурентоспособных стран и дальнейшей задачей является удержание достигнутых позиций. Конкурентоспособность на макроэкономическом уровне в основном обусловлена конкурентоспособностью предприятий данной страны, поэтому возрастает роль эффективности государственной политики и управления в процессах формирования конкурентных преимуществ предприятия.

1.3 Отечественный и зарубежный опыт в оценке индекса конкурентоспособности и его применения

Проблемы повышения конкурентоспособности на различных уровнях являются сферой интересов многих казахстанских ученых. В публикациях Баймуратова У.Б., Сагадиева К.А., Еспаева С.С., Кусаинова Н., Сабден О.С. [29], [30], [31], [32], [33] представлены различные подходы к проблемам повышения конкурентоспособности экономики в условиях глобализации. Конкуренция является системным фактором, она определяет параметры рынка, способствует развитию производства и стимулирует непрерывное улучшение [34].

Анализируя существующие показатели конкурентоспособности продукта или услуги можно отметить, что однозначного и объективного количественного критерия оценки пока нет. Оценку конкурентоспособности рассматривают как величину измеримую, вычисленную на основе интерпретации и анализа

комплекса показателей. Существующие методы оценки конкурентоспособности продукта(услуги) интуитивны, сложны, субъективны. По мере развития рынка конкурентная борьба становится более жесткой и расширение деятельности может быть возможным только за счет конкурентов. Таким образом одной из актуальных проблем является изучение деятельности конкурирующих предприятий. Корпоративные информационные системы (КИС) содержат модули по анализу финансового состояния предприятия, но не все предприятия имеют корпоративные информационные системы. Целевое назначение таких аналитических модулей состоит в обеспечении данных для менеджеров высшего звена предприятия и, как следствие доступ к результатам работы таких модулей ограничен. Встроенные аналитические модули в основном ориентированы на внутреннего пользователя, поэтому для оценки конкурентоспособности предприятия на рынке либо при подготовке финансового заключения для инвесторов такие модули неудобны или практически неприменимы. Системы реализующие финансовый анализ предприятий, такие как АБФИ-предприятие (разработчик «Вестона»), Альт-Финансы (разработчик «Альт»), Аналитик, Банковский аналитик, АФСП, АДП («ИНЭК»), Мастер финансов («Воронов и Максимов»), ОЛИМП: ФинЭксперт («РосЭкспертиза»), ФинЭк Анализ («Южная аналитическая компания»), Audit Expert («Эксперт Системс») [35] и т.д. не предполагают расчета конкурентоспособности. Подобные программы рассчитывают и анализируют наборы финансовых показателей на основе данных публичной отчетности, таких как бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах, отчет о движении денежных средств. Существует также группа программных продуктов, ориентированных больше на внутренний анализ хозяйственной деятельности предприятия.

В западных странах широко распространен метод стратегического планирования, основанный на анализе конкурентоспособности объектов отрасли, так называемый бенчмаркинг. Этот термин введен Институтом стратегического планирования Кембриджа в 1972 году при исследованиях влияния маркетинговой стратегии на прибыль. В ходе проведения бенчмаркинга реализуются процессы оценивания и сопоставления стратегий конкурентов, выявление средств, способов достижения лучших показателей в отрасли. Для этих целей можно выбрать предприятия, занимающие лидирующие позиции в рассматриваемой отрасли, можно выбрать предприятия совсем из другой сферы деятельности, которые смогли повысить эффективность деятельности. Целью процесса бенчмаркинга является поиск средств и способов для улучшения аспектов, по которым проводится сравнение, т.е. происходит перенос опыта из других отраслей, опыта конкурентов, полученных в результате оценки и сравнения лучших стратегий. Крупные консалтинговые компании предлагают бенчмаркинг в качестве услуги. Однако воспользоваться услугами могут не все предприятия в силу дороговизны хорошего бенчмаркинга. Необходимые объемы затрат могут натолкнуть предприятия на решение использовать аутсорсинг. Предприятия, использовавшие бенчмаркинг, остаются удовлетворенными результатами сопоставлений, так как в конечном результате выявляются

области, где необходимо проводить оптимизацию. Целевое назначение бенчмаркинга – это менеджеры высшего звена, руководство подразделений по информатизации, отделы по внутреннему контролю и аудиту.

Процесс бенчмаркинга можно условно разделить на внешний (стратегический) и внутренний (операционный). Стратегический бенчмаркинг – это процесс обеспечения соответствия стратегии компании ключевым факторам успеха в отрасли и стратегии поведения конкурентов. Операционный бенчмаркинг направлен на то, чтобы различные функциональные области деятельности предприятия были достаточны для конкурентного преимущества. Внутренний бенчмаркинг необходим на предприятии для мониторинга и обеспечения внутренней системы качества. Первый этап развития бенчмаркинга можно соотнести с реинжинирингом. Второй этап (1980-1990 годы) характеризуется как анализ конкурентоспособности в одной отрасли. К примеру, фирма Ксерокс провела комплексный сравнительный анализ качества продукции и затрат относительно деятельности подобных японских компаний. На третьем этапе предприятия анализируют опыт успешных предприятий вне своей отрасли. Следующий этап уже представляет собой целостный системный процесс на уровне стратегий предприятия. В современном мире в условиях глобализации идет процесс международного обмена опытом с учетом национальных особенностей организации производства, т.е. можно говорить о глобальном бенчмаркинге. Анализ конкурентоспособности предполагает изучение продукции и технологий конкурентов, базы клиентов и поставщиков, а также их экономических и финансовых показателей. Бенчмаркинг является более широким понятием, дальнейшим развитием анализа конкурентоспособности.

Основные принципы бенчмаркинга: взаимность, которая предполагает альянс партнеров в обмене данными, гарантии в порядочности поведения и соблюдения правил игр; аналогия, проводимая по процессам, критерии отбора партнеров; измеримость при правильном определении характеристик процесса; а также достоверность, то есть использование фактических и проверенных данных [36].

При использовании программных продуктов для реализации бенчмаркинга в организации производства, представленном в виде бизнес-процессов, можно выявить слабые места. При этом возможно выявление проблем следующего характера как неопределенность сфер ответственности, наличие дублирующих уровней иерархии, несовершенство электронного обмена данными и т.д. Линейку программных продуктов компании KonSi представляют KonSi-Multi SWOT Analysis (сравнительный анализ), KonSi-Competitive Intelligence&Benchmarking (анализ конкурентных преимуществ), KonSi-Data Envelopment Analysis for Benchmarking (анализ эффективности деятельности конкурентов), KonSi-Segmentation&Positioning (кластерный и факторный методы анализа), KonSi-Price Monitoring for Marketing (анализ конкурентных преимуществ в международном масштабе), KonSi-Benchmarking Prices (анализ цен конкурентов на основные образовательные программы и формирование новых цен с учетом мониторинга цен конкурентов). Помимо программных

продуктов компании KonSi Ltd имеются продукты как Connect, Benchmark Index и Inside UK Enterprise, распространяемые компаниями Training and Enterprise Councils, Business Links. Эти продукты широко используются в зарубежной практике, в частности в Великобритании, Германии, Испании. С 1997 года действует Европейский форум по бенчмаркингу, членами ЕС принят «Европейский кодекс правил проведения бенчмаркинга». Connect представляет собой интерактивный модуль консалтингового характера. Benchmark Index используют для повышения своей конкурентоспособности методом сравнительного анализа относительно других конкурентов по почти 80 критериям финансового состояния, деловой активности и пр.

В международном бенчмаркинге в области информационных технологий известна компания Gartner, созданная в 1979 году Гидеоном Гартнером. Компания занимается исследованиями рынков информационных технологий и аппаратного обеспечения, также этой компанией введены понятия Enterprise Resource Planning (ERP) – планирование ресурсов предприятия, магический квадрант, цикл зрелости технологий. Начиная с первой половины 1990-х, Gartner имеет опыт поглощения порядка 30 компаний-конкурентов на рынке исследований, начиная с 1990 года. Компания, используя Total Cost of Ownership (TCO) рассчитывает общую стоимость владения как оценку информационных технологий в динамике. В ТCO входит стоимость аппаратного, программного обеспечения, расходы на управление, связь, обучение, возможные простои и пр.

Известная в мире консалтинговая компания Аирес с конца 90-х годов проводит исследования по бенчмаркингу, экономическим оценкам в нефтегазовом секторе, а также поставляет инструменты принятия решений. В 1990 году компания Shell Expo обратилась с проблемами расчета данных по расходам на информационные технологии и обеспеченность ресурсами от операторов в Северном море. В настоящее время это исследование трансформировалось в ежегодное исследование определенных компаний Pure Play Upstream IT Benchmarking в энергетической отрасли [37].

Бенчмаркинг дает возможность сравнить результаты опросов в различных сферах деятельности и является применимым в тех случаях, если используются показатели эффективности деятельности, формируются стратегические цели, возникает необходимость в сравнении с лидерами отрасли либо в определении передового опыта. Поставщиком услуг по бенчмаркингу в России является Лига независимых экспертов в области информационных технологий (Линекс). Одним из российских примеров является опыт проведения в 2003 году внешнего бенчмаркинга на стратегическом уровне в компании «Лукойл», имеющей порядка 150 тысяч сотрудников, работающей в добывающей, перерабатывающей, а также сбытовой сферах деятельности. Бенчмаркинг был проведен дочерней компанией «Лукойл-Информ» с участием компании Gartner. Были рассмотрены такие задачи как сравнительный анализ модели управления информационно-технологического обеспечения, анализ организационной структуры и бизнес-процессов, аудит проектов внедрения SAP и оценка совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой (Total Cost of Ownership).

«Лукойл-Информ» занимается информационно-технологическим обеспечением сквозного процесса «от скважины до бензоколонки» [38].

В Казахстане бенчмаркинг применяется сравнительно недавно. Например, специалистами «Корпоративного университета «Самрук-Казына» проведено исследование по десяти отраслям порядка 70 предприятий по различным показателям, число которых равно 300. Другим примером является проведение бенчмаркинга в Институте физики и техники (ФТИ) в 2012 г. с привлечением международных экспертов. В современных условиях повысить уровень конкурентоспособности предприятия можно преимущественно за счет развития инновационных процессов и новых технологий, путем повышения конкурентных преимуществ предприятия.

1.4 Исследование проблем построения информационной системы диагностики конкурентоспособности

Каждое предприятие имеет свой жизненный цикл, состоящий из основных фаз, таких как создание, развитие и ликвидация. На стадии создания предприятия актуальны методы выявления конкурентов, методы сбора информации о конкурентах, а также методы определения барьеров входления в отрасль. Стадия развития предприятия характеризуется определенной стратегией менеджмента, которые можно отнести к «наступательной», «оборонительной». Но чаще всего применяется комбинированная форма, когда более выраженным является один из названных выше типов. Для существующих предприятий важными являются методы оценки конкурентоспособности самого предприятия и его конкурентов, методы определения ключевых факторов успеха предприятия, методы выявления конкурентных преимуществ. Предприятия, которые систематически проводят сравнительные оценки характеристик своих конкурентов, становятся более компетентными в вопросах ведения успешной конкуренции. При ликвидации предприятия на первый план выходят методы выявления барьеров выхода, методы оценки ликвидационной стоимости, в которую входят остаточная стоимость основных фондов и стоимость высвобождаемого оборотного капитала. При создании предприятия составляется бизнес-план, который является резюмирующим документом проведенных маркетинговых исследований. В совокупность данных исследований входит анализ рынка на предмет имеющихся продуктов, анализ предприятий, конкурирующих в данной сфере, анализ используемых предприятиями ценовой политики и методов продвижения продуктов на рынок. К информации о продуктах можно отнести данные об ассортименте продуктов, долях рынка, занимаемых продуктом, возможности замены другим продуктом либо возможности разработки инновационного продукта, о нацеленности на какую-либо группу покупателей. На этапе маркетинговых исследований также проводится анализ затрат на производство, анализ себестоимости, эффективности производства. Для создания предприятия используются вклады акционеров, а цель последних быстрее вернуть вложенные деньги и получить определенную прибыль. Естественно, что вся деятельность предприятия будет нацелена на увеличение

прибыльности, на достижение того уровня прибыльности, когда не только обеспечивается платежеспособность предприятия, а появляется возможность расширения производства и увеличения капитала акционеров. В конечном итоге предприятие приобретает инвестиционную привлекательность, которая может возрастать либо убывать в течение определенного периода.

Ко многим из характеристик предприятия трудно применить математическую формализацию к процессу формирования количественных оценок. Поэтому можно обратиться к методу экспертных оценок. Сущность этого метода заключается в том, что по данной проблеме проводится экспертиза, которая имеет самые различные формы. Например, анкетирование, совещание и т.д. Причем к проведению экспертизы привлекаются специалисты, работающие в данной сфере, то есть специалисты, которые могут аргументировать свое решение. Естественно предположить, что количество экспертов и их опыт в виде интуитивного и логического содержания влияют на конечный результат. Обработка информации, полученной в результате экспертизы, приводит к принятию определенного решения по проблеме или к получению количественных оценок. Можно использовать многоуровневый метод Делфи, принципы которого основаны на анонимности и обратной связи. В целом, несмотря на условия недостаточности информации о характеристиках предприятия, благодаря методу экспертных оценок, можно получить наборы количественных оценок, которые в дальнейшем обрабатываются методами математической статистики. Для некоторых характеристик предприятия можно использовать полученную обобщенную оценку, для других же можно определить весовые коэффициенты. Чтобы получить наиболее полную картину можно также определить степень совпадения мнений экспертов по исследуемому вопросу. Следует отметить, что при использовании метода экспертных оценок привлекаются независимые специалисты, для того, чтобы не было сговора между ними, не было факта преследования определенных интересов. Это условие является важным аспектом. В результате использования метода экспертных оценок получается ранжирование конкурирующих предприятий на данном рынке.

При анализе предприятий в условиях полиполистического рынка полезно использовать метод классификации на стратегические группы предприятий. Если в определенной отрасли работает большое количество предприятий, то появляется вероятность того, что есть предприятия мало сравнимые между собой. Параметрами группирования могут быть размеры предприятий, ассортимент их продукции, целевая аудитория покупателей и т.д. Рассмотрим некоторое множество предприятий, производящих идентичные продукты, работающих в одной отрасли. Но при этом на каждое из них оказывается различное воздействие внешних сил. Влияние среды было детально и глубоко проанализировано Майклом Портером [39] при разработке методики анализа отраслей и выбора определенной стратегии. Широко известна и часто применяется модель конкурентных сил или как еще называют модель пяти сил Портера (рисунок 1.3). С ее помощью легко проанализировать благоприятные и

опасные ситуации на рынке для предприятия. Составляющими этой модели являются пять компонент:

- 1) конкуренция среди аналогичных предприятий, например, работающих в одной отрасли, либо на одном рынке и т.д.;
- 2) риск прихода новых конкурентов;
- 3) власть поставщиков;
- 4) власть покупателей;
- 5) угроза появления заменителей товара или услуги.

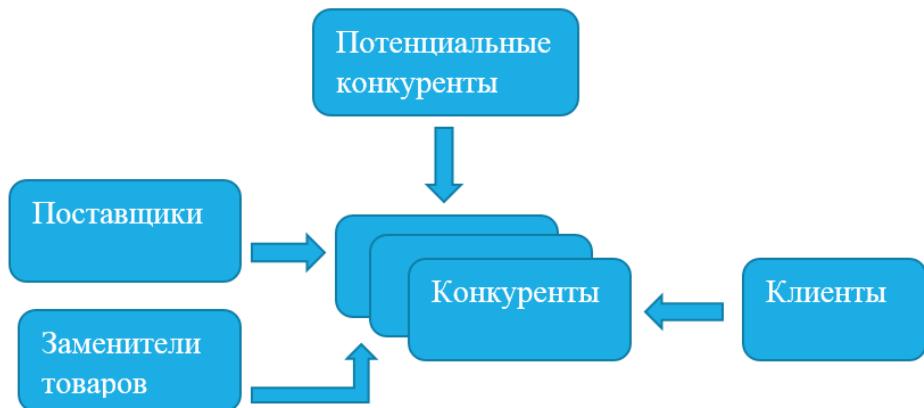


Рисунок 1.3 - Модель пяти сил Портера

Если рассматривать трехмерный физический мир, который расширяется параметром времени до четырехмерного пространства, то можно провести аналогию, считая внешнюю среду пятимерным пространством Портера для предприятий. Здесь также прослеживаются причинно-следственные зависимости и существуют определенные закономерности. Например, приход новых конкурентов возможен при доступных для них входных барьерах. Воздействие данной ситуации приводит к снижению прибыльности предприятий, усилинию конкуренции между предприятиями, а также к усилиению власти покупателей. К подобным последствиям приводит и усиление власти поставщиков. Увеличение влияния каждого из перечисленных сил модели Портера приводит к нежелательному уменьшению прибыльности предприятий. Так, появление нового заменителя товара прибыльность предприятий может резко снизиться вплоть до разрушения существующего конкурентного рынка прежнего товара и формирования нового рынка заменителя товара. Рассмотрим график прибыльности двух предприятий в условиях, когда нет новых конкурентов, а власть покупателей и поставщиков будем считать постоянной. Предположим, что на предприятии I был внедрен новый товар В, превосходящий товар А по многим параметрам. По рисунку 1.4 прибыльность предприятий по товару А уменьшается с момента времени появления нового товара В. Предприятие I занимает выигрышное положение относительно другого предприятия, благодаря появлению инновационного товара.

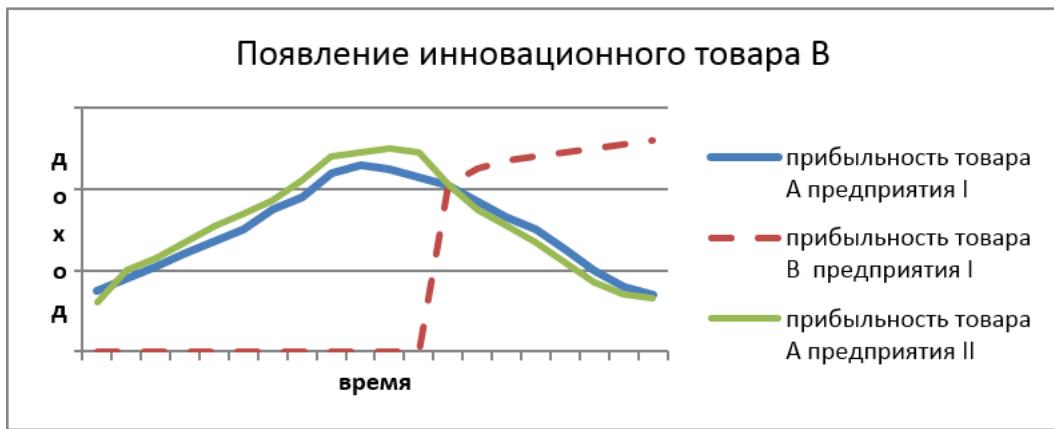


Рисунок 1.4 – Влияние инновационного товара на прибыльность

В условиях жесткой конкуренции происходит процесс «выдавливания» из рынка более слабых конкурентов. Причем, выход слабых конкурентов может и не привести к уменьшению интенсивности конкуренции. Можно использовать методику по проведению анализа и оценки состояния конкурентной среды на товарном рынке, утвержденной Антимонопольным Агентством [40]. Для определения самых значимых конкурентов, действующих в рамках исследуемого рынка, можно использовать Государственный реестр субъектов рынка, занимающих доминирующее положение. Здесь же в методике рекомендуют рассматривать вопросы определения географических границ товарного рынка. Важным моментом для оценки конкурентной среды является определение уровня концентрации рынка. Для этого рассчитывают коэффициент рыночной концентрации как отношение объема реализации товара несколькими крупными предприятиями к общему объему реализации всеми предприятиями данного рынка в процентах. Также можно рассчитать индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана, представляющий собой сумму квадратов долей всех предприятий, действующих на рынке. Величину индекса измеряют как в долях, так и в процентных соотношениях.

$$HH = \sum_{i=1}^n S_i^2,$$

где n – количество субъектов рассматриваемого рынка, S_i – квадрат доли на рынке i -того предприятия. Из таблицы 1.2 можно определить характеристику концентрации рынка. Для банковского сектора Казахстана, а именно для банков второго уровня на дату 01.01.2016 индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана составляет: $HH = 818,71$. Это говорит о том, что банковский сектор Казахстана на данный момент является низкоконцентрированным рынком. Стихийная конкурентная борьба между предприятиями может приводить к разным последствиям, как например использование недобросовестных методов борьбы с конкурентами или сговор нескольких предприятий и т.д. Для регулирования отношений между предприятиями в июне 1991 года в Казахстане

был принят Закон «О развитии конкуренции и ограничении монополистической деятельности».

Таблица 1.2 – Характеристика концентрации рынка

Степень концентрации рынка	Коэффициент рыночной концентрации	Индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана
Высококонцентрированный рынок	От 70% до 100%	2000 < НН < 10000
Умеренно концентрированный рынок	От 45% до 70%	1000 < НН < 2000
Низкоконцентрированный рынок	Меньше 45%	При НН < 1000

Система государственного регулирования защиты конкуренции продолжает развиваться, то есть вносятся изменения, дополнения, уточнения. Так в данный момент используется закон Республики Казахстан «О конкуренции» [41], который действует с 1 января 2009г. В статье 4. этого закона отражены принципы конкуренции: состязательность, добросовестность, законность, соблюдение прав потребителей.

После анализа конкурентного рынка следует проводить анализ конкурентов, для которого используются SWOT –анализ, для выявления сильных и слабых сторон, портфельный анализ, в котором рассматриваются матрица Boston Consulting Group «рост/доля рынка» и матрица McKinsey «позиция компании/привлекательность отрасли». Кроме того, можно использовать метод сравнительных конкурентных преимуществ.

При анализе предприятий и внешней конкурентной среды появляется целый перечень характеристик предприятий, их товара, которые можно назвать конкурентными преимуществами предприятия или товара. Для более полного осмыслиения этого понятия приведем несколько определений. Конкурентное преимущество - это характеристики товара или услуги, создающие для фирмы определенное превосходство над конкурентами. Такое определение предложено Жан Жаком Ламбеном [42] в 1996г. Российские ученые Азоев Г.Л., Челенков А.П. [43] отмечают, что конкурентные преимущества являются концентрированным проявлением превосходства в экономической, технической, организационной сферах деятельности предприятия. Конкурентные преимущества можно измерить экономическими показателями, такими как дополнительная прибыль, более высокие рентабельность, рыночная доля, объем продаж.

Одним из конкурентных преимуществ предприятия можно назвать использование инноваций. Если предприятие нацелено на реализацию инновационных проектов, освоение новых рынков, новых видов продукции или услуг, то инновации, в конечном счете, приведут к увеличению темпов экономического роста. О том, что новые технологические процессы влияют на

величину основного капитала, уменьшая долю вложений в основной капитал и увеличивая доход, писал Йозеф Шумпетер в работе [44], т.е. о роли экономического новаторства. Им же предложена теория «эффективной конкуренции», где выявлена прямая зависимость между инвестициями в нововведения и усилением экономического развития.

«Информационная технология воздействует непосредственно на создающие ценность виды деятельности или позволяет компаниям добиться конкурентного преимущества, используя в своих интересах изменение масштабов конкуренции» - писал М. Портер в 1985 году [45]. Таким образом, конкурентным преимуществом предприятия можно назвать использование его информационной системы для диагностики конкурентоспособности предприятия. Анализ конкурентной среды является важной составляющей, влияющей на стратегический менеджмент предприятия. Сбор необходимой информации для конкурентного анализа следует проводить организованно и оптимально систематизировать. Полученные данные должны быть документированы, сохранены, обработаны и приведены в приемлемый вид для дальнейшего использования менеджерами предприятия. Круг этих задач является составной частью информационной системы.

Линейка программных продуктов по диагностике конкурентоспособности представляет собой единичные разрозненные приложения. Например, по конкурентоспособности в сфере образования в [46, 47, 48] представлены некоторые приложения. Большинство публикаций на эту тему основаны на ручном расчете характеристик предприятия. Примером могут быть следующие публикации [49, 50, 51]. Последние годы, возможно это связано с глобализацией экономики, возникновением кризисных ситуаций, количество публикаций о конкурентоспособности заметно возросло. Соответственно, растет и количество различных исследований и разработок информационных систем по конкурентоспособности. На данный момент нет таких информационных систем по диагностике конкурентоспособности, которые были бы широко применяемы, как например, BPM или CRM системы.

В основе деятельности предприятия лежит принцип зависимости конкурентоспособности от своевременного и эффективного реагирования на изменения конкурентного рынка. Процессно-ориентированная SCOR-модель представляет собой референтную модель, то есть рекомендуемую модель ведения бизнеса с технологиями и методами, проверенными практикой. В подобных моделях описаны типовые бизнес-процессы, правила и функции для различных областей деятельности. Одним из предназначений SCOR-модели является возможность сравнения предприятия с его конкурентами на базе использования общих стандартов. Для повышения эффективности бизнес-процессов предприятия в рамках SCOR-модели можно использовать такие методики как: реинжиниринг, бенчмаркинг (Benchmarking) и анализ передового опыта Best Practices Analysis (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Структура референтной модели

Реинжиниринг предприятия представляет собой методику выделения целей для улучшения бизнес-процессов на основе сравнения деятельности конкурентов, т.е. выбор лучшего среди подобных (best-in-class). Эталонное тестирование предполагает выделение измеряемых результатов деятельности, затем используя количественные и качественные методы, проведение сравнения с возможными сценариями ведения бизнеса. Проявление жесткой конкуренции в бизнесе приводит к актуальности вопроса об оценке эффективности внутренней и межкорпоративной логистики, соответственно появляется потребность в качественных программных инструментах. В рамках SCOR-моделей рассматриваются материальные и информационные потоки в контексте принципа неразрывности, а также основные бизнес-процессы планирование (Plan), снабжение (Source), изготовление (Make), доставка (Deliver) и возврат (Return), которые в целом представляют цепочку от сырья до конечного потребителя (рисунок 1.6).

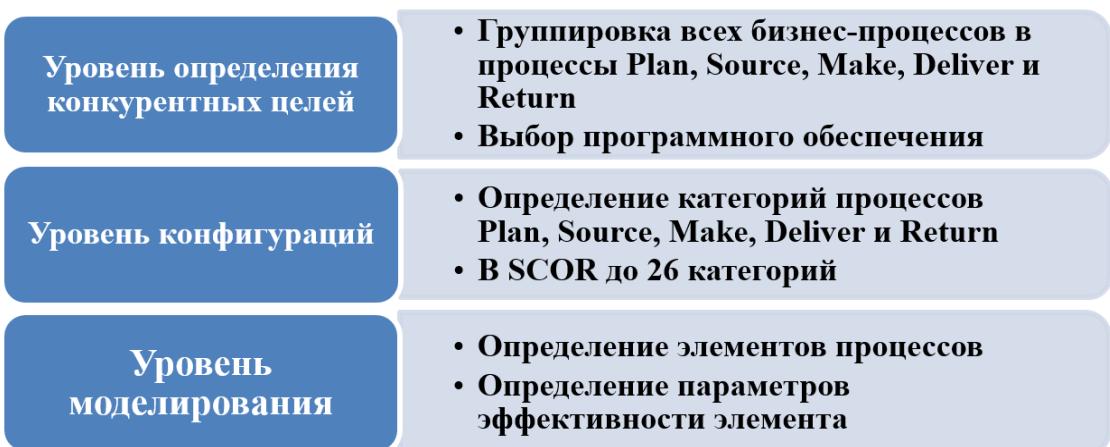


Рисунок 1.6 - Распределение процессов по уровням

На начальном этапе определяются конкурентные цели и операционная стратегия предприятия, все бизнес-процессы предприятия должны быть описаны и распределены по перечисленным выше группам [12]. Далее следует уровень проектирования конфигурации цепи поставок, процессы разбиваются на

категории. Декомпозиция на элементы процессов категории проводится на уровне моделирования, на котором описываются параметры оценки эффективности каждого элемента. Итак, элементы либо их комбинации определяют конкурентоспособность предприятия. Дальнейшее разбиение на составляющие представляет собой совокупность работ и операций, уникальную для каждого предприятия.

К методикам оценки эффективности, кроме SCOR модели, относятся сбалансированная система показателей (Balanced Score Card), функционально - стоимостной анализ (Activity-based Costing). В качестве параметров для измерения в методиках используются ключевые показатели эффективности KPI (Key Performance Indicators). При помощи последних можно не только оценить эффективность деятельности предприятия, но и сравнить подобные показатели конкурентов. Для решения такой задачи предприятие должно располагать информационной системой с аналитическим блоком, использующим KPI. Примерами KPI могут быть рентабельность капитала, удовлетворенность клиентов, прибыльность клиентов и др. К ним же можно причислить финансовые показатели деятельности, которые влияют на бюджетирование и планирование стратегий предприятия. Управление цепями поставок позволяет снизить расходы и увеличить доходность предприятия [52]. Такие процессы как управление взаимоотношениями с клиентами (рисунок 1.7), управление спросом, управление взаимоотношениями с поставщиками (Supplier Relationship Management, SRM-системы), управление производством, управление возвратами, управление ресурсами ERP являются элементами системы, позволяющими влиять на конкурентоспособность предприятия.



Рисунок 1.7 – Применение информационных систем на предприятии

Из перечисленных процессов наиболее приоритетными являются процессы управления взаимоотношениями с клиентами и управления ИТ инфраструктурой. Первый из них дает возможность повысить эффективность деятельности предприятия за небольшой период времени. Второй процесс является необходимой технологической базой для функционирования

информационной системы предприятия. Перечисленное является основанием для исследования процессов ITIL и CRM-систем в последующих главах.

1.5 Построение концептуального проекта информационной системы

При разработке концептуального проекта информационной системы применен подход «от общего к частному». С помощью диаграммы пакетов представлена упрощенная структура модели системы (рисунок 1.8), использован механизм группирования.

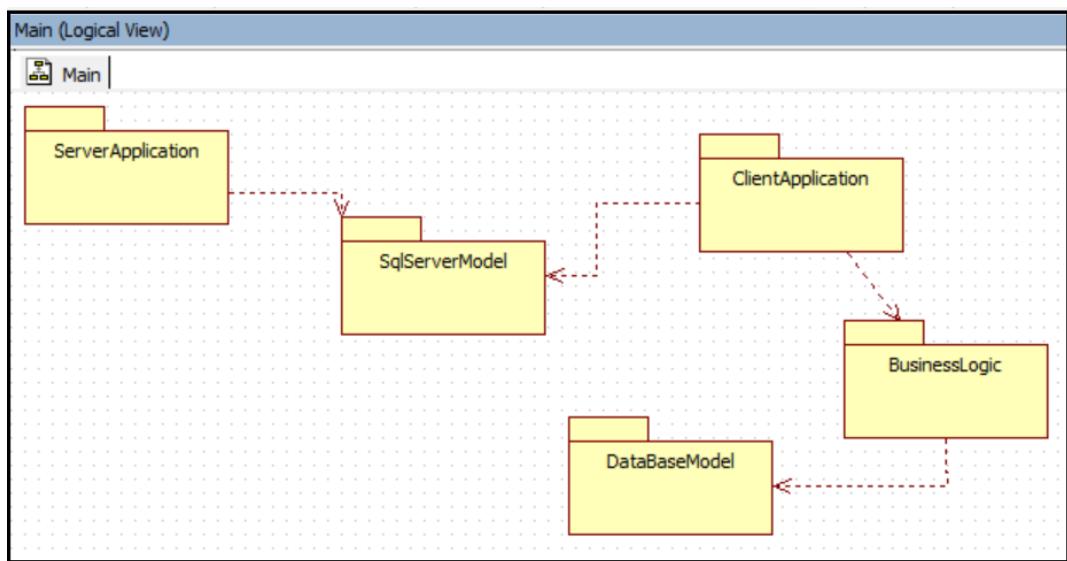


Рисунок 1.8 - Диаграмма пакетов ИС диагностики конкурентоспособности

В диаграмме пакетов элементы импортированного пакета доступны в импортирующем пакете без указания имен пакета. Для представления программных компонентов реализуемой системы, а также отражения зависимостей между компонентами строится диаграмма компонентов (рисунок 1.9). Такие диаграммы являются структурными и служат для визуального представления общей структуры исходного кода программного продукта.

При выявлении проблем в изучаемой предметной области выделяются объекты проектируемой системы, на основе необходимой функциональности моделируется их поведение. На стадии определения потоков событий можно выявить основные классы. Классы – это именованные группы сущностей, имеющие сходные данные и поведение [53]. Затем каждому классу ставятся в соответствие атрибуты и операции. В UML предполагается применение стереотипов классов, т.е. классы управления, сущностные классы и граничные классы. К сущностным классам относятся классы, с помощью которых моделируются данные для продолжительного хранения [54]. Граничные классы используются в случае, когда необходимо показать взаимодействие между актерами и системой. Для каждого граничного класса предполагается не менее одного актера. В случае координации действий других классов используется класс управления, который работает с альтернативными потоками. Диаграммы

классов – это логическая модель исследуемой системы в статическом виде, то есть логическое представление системы включает в себя диаграммы классов. Классами-сущностями являются элементы изучаемой системы или информация о данной предметной области. Используя стереотипы, были выделены классы, зоны их ответственности и категории, выполняемых ими функций, также проведено документирование классов. Рассмотрены такие объекты как предприятия, клиенты, модуль диагностики конкурентоспособности, показатели предприятия, данные по показателям и другие.

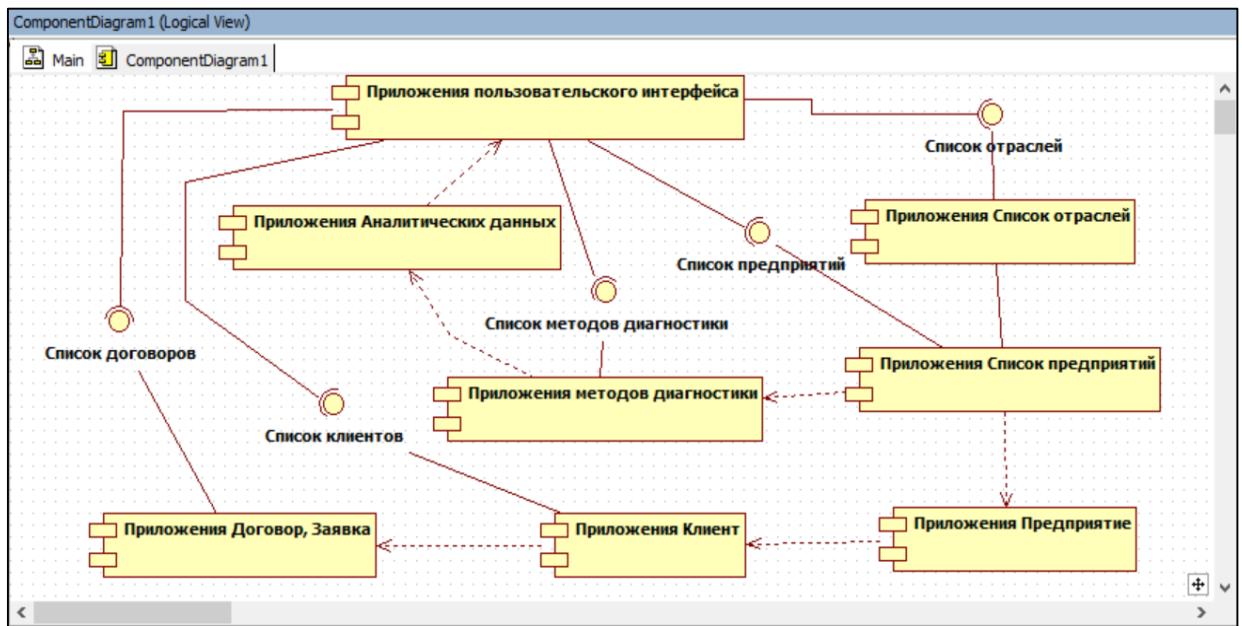


Рисунок 1.9 - Диаграмма компонентов, представляющая структуру логических элементов

Названия классов записаны на английском языке, так как они используются при дальнейшей генерации программного кода.

Диаграммы классов используются на уровне логического моделирования приложения. Целевая направленность диаграмм классов состоит в моделировании и логики обработки данных, в представлении архитектуры приложения и выделении значимых классов. Связи между классами показываются на диаграмме в виде отношений агрегации, ассоциации, обобщения, а также отношений композиций и зависимостей. На рисунке 1.10 представлена диаграмма классов с указанием стереотипов классов. Представленные выше диаграммы являются структурными. К диаграммам поведенческого типа относятся диаграммы активностей, вариантов использования, конечных автоматов и диаграммы взаимодействий. Среди последних диаграммы последовательностей, схем взаимодействия, диаграммы коммуникаций и временные диаграммы.

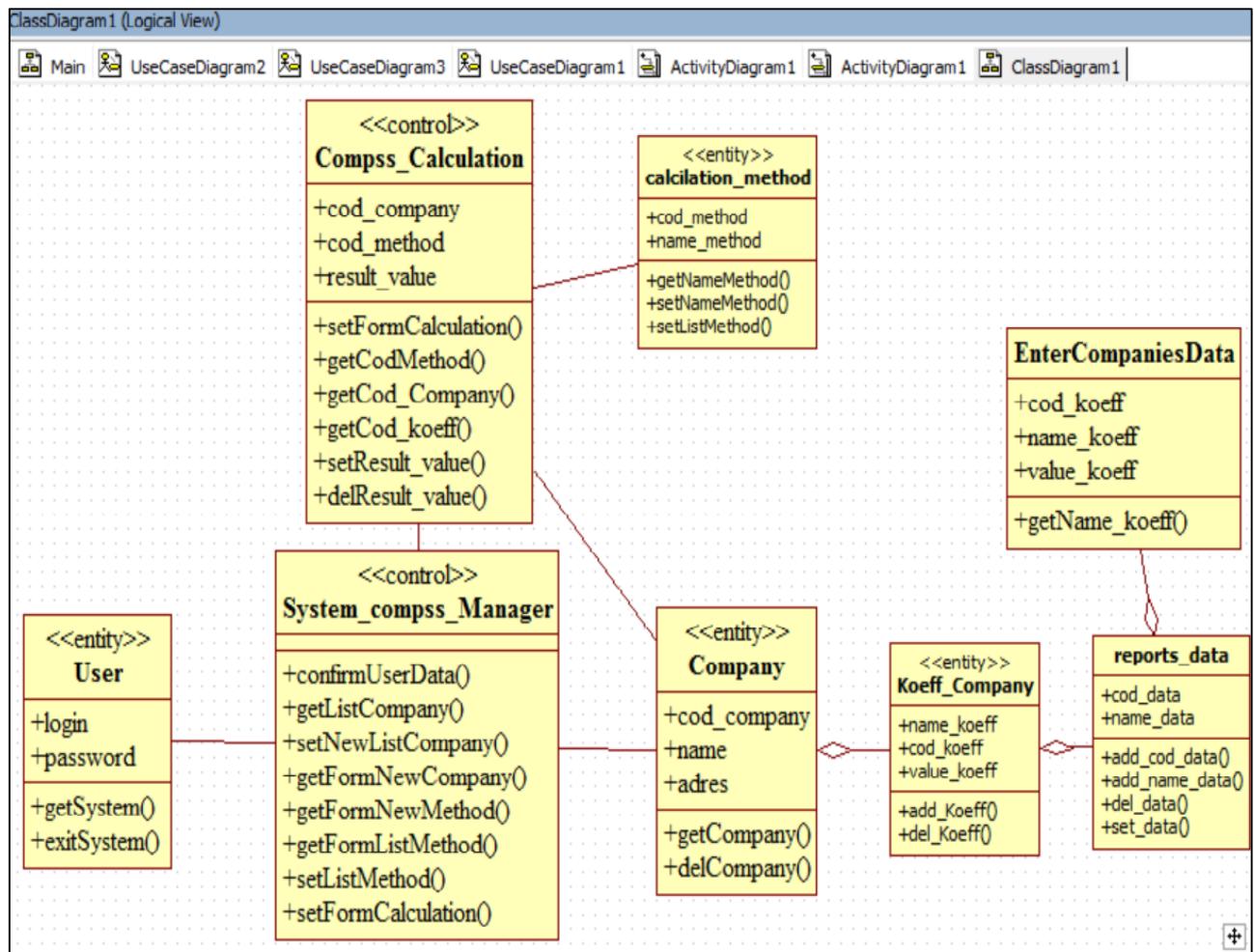


Рисунок 1.10 – Диаграмма классов, включающая в себя стереотипы, атрибуты и методы классов

Выводы по первому разделу

В данном разделе рассмотрены современные концепции и принципы создания информационных систем. В результате исследования наиболее распространенных информационных систем управления предприятием сделан вывод об отсутствии модуля диагностики конкурентоспособности предприятия. На основе представления уровней и объектов, для которых применяется понятие конкурентоспособности, сделан вывод о важности соблюдения условия сравнимости предприятий для диагностики предприятия. Исследован зарубежный опыт бенчмаркинга (Benchmarking) - метода стратегического планирования, основанного на анализе конкурентоспособности объектов отрасли. Приведены примеры использования бенчмаркинга в России и в Казахстане. Проанализированы принципы многоуровневого метода Делфи, относящегося к группе экспертиз методов. Отражены причинно-следственные зависимости и существующие закономерности с помощью модели пяти сил М. Портера. Рассчитан индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана, определена низкая концентрация рынка в системе казахстанских банков второго

уровня. Выявлены основные проблемы, присутствующие в методологии диагностики конкурентоспособности.

Выделены наиболее важные области применения информационных систем на предприятии. Рассмотрена структура референтной модели. Процессно-ориентированная SCOR модель дает возможность сравнения предприятия с его конкурентами на базе использования общих стандартов. Сделан вывод о том, что наиболее приоритетными являются процессы управления взаимоотношениями с клиентами и управления ИТ инфраструктурой с точки зрения усиления конкурентных преимуществ предприятия.

Применен подход «от общего к частному» при построении концептуального проекта информационной системы. Приведены основные программные компоненты, выявлены классы с указанием атрибутов, методов, и связей между ними.

Результаты исследований, проведенных в данной главе, отражены в материалах VIII международной научно-практической конференции «Найновите постижения на европейската наука» в Болгарии [7].

2 МОДЕЛИ И МЕТОДЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ДИАГНОСТИКИ

В данном разделе содержится анализ методов оценки конкурентоспособности как качественных и количественных, так и экспертных. Приводится обзор моделей оценки конкурентоспособности предприятия от классических до современных, а также их математическое обоснование. Приводятся преимущества, недостатки и основные проблемы исследуемых методов и моделей. На их основе предложено задачу диагностики конкурентоспособности рассматривать как задачу классификации. Проведен обзор основных алгоритмов машинного обучения. Согласно результатам выделен метод логистической регрессии, как наиболее подходящий для задачи диагностики конкурентоспособности предприятия. Сделан вывод о возможности применения линейного дискриминантного анализа к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия. На основе реальных данных проведена диагностика конкурентоспособности группы банков второго уровня РК с использованием новой методики, основанной на применении перманента матрицы.

2.1 Анализ существующих методов оценки конкурентоспособности предприятия

Целевым назначением диагностики конкурентоспособности является решение таких задач как установление определенных закономерностей, путей развития и управления предприятием, эффективного использования потенциала предприятия. Для соблюдения принципа системности следует использовать наиболее полную систему показателей предприятия. Существует множество методов оценки конкурентоспособности, отличающихся по формированию исходной информации, по отображению полученных результатов, по видам показателей и т.д. Многообразие методов оценки конкурентоспособности можно условно разделить на качественные и количественные, а также на экспертные методы и методы, основанные на различных критериях. Последние являются достаточно точными при наличии достоверного информационного обеспечения. Разработка проблем стратегического планирования было начата в 60-ые годы специалистами Boston Consulting Group, в результате которой построена модель, основанная на состоянии производимого товара, который может находиться в одной из стадий: «собака», «звезда», «дойная корова» или «трудные дети». Технология оценки конкурентоспособности матричным методом представляет собой выявление соотношений между относительной долей предприятия на рынке и темпами роста рынка. Предприятие, занимающее большую долю рынка, имеет и наибольшие финансовые потоки. Темп роста рынка влияет на величину необходимых финансовых вложений для развития бизнеса. Конкурентоспособность в данном случае можно рассматривать как отношение дохода на вкладываемый капитал. Таким образом, основными факторами будут темпы роста рынка, рентабельность предприятия на рынке. В результате

проведения портфельного анализа реализуются стратегические шаги в направлении достижения сбалансированности портфеля. К группе матричных методов относится матрица McKinsey/General Electric «привлекательность рынка - конкурентоспособность», получившая распространение в 70-80 годы. В результате портфельного анализа получают многофакторную модель с весовыми коэффициентами выбранных критериев привлекательности и конкурентных преимуществ в сегментах рынка. В те же годы были предложены матрица И.Ансоффа «товар-рынок» (стратегии проникновения на рынок, развития рынка, развития товара и диверсификации) [55], матрица Д.Абеля в трехмерном представлении (сегменты рынка, характеристика потребностей, технологии). Матрица эластичности конкурентной реакции на рынке предложена Ж.Ж. Ламбеном как взаимосвязь конкурирующих сторон с отражением эластичности или вероятности реакции одной из сторон на действия другой стороны, то есть вскрыт механизм ценовой борьбы [56]. К матричным методам можно отнести и Swot-анализ, а также модели, основанные на теории эффективной конкуренции (Шумпетер) и на теории сравнительных преимуществ. Реализация конкурентных преимуществ путем управления качеством получила развитие в модели Нориаки Кано, основанной на теории привлекательного качества. Модель Кано чаще используют как инструмент для входления на новые рынки. При диагностике конкурентоспособности с точки зрения стратегического маркетинга предпочтителен динамический подход, который предполагает прогнозирование на основе предыдущего периода. На данный момент нет общепринятой методики оценки конкурентоспособности предприятия [57]. Чтобы установить стратегические и тактические факторы повышения конкурентоспособности, необходимо проводить анализ:

-внутренних слабых и сильных сторон, внешних угроз и возможностей предприятия в информационном, ресурсном, правовом и другом обеспечении;

-внутренних слабых и сильных сторон, внешних угроз и возможностей конкурентов предприятия;

-механизма действия закона о конкуренции, антимонопольного законодательства в отрасли и среди поставщиков предприятия;

-эффективности использования ресурсов, рентабельности, устойчивости функционирования предприятия.

Фатхутдиновым Р.А. предложено рассчитывать стратегическую и фактическую конкурентоспособность предприятия. С учетом весомости товаров (услуг) и значимости рынков фактическая конкурентоспособность может быть вычислена по формуле:

$$K_{факт} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_i b_j K_{ij},$$

где a_i - весомость i -того товара (услуги) предприятия, b_j - значимость j -того рынка из m рынков реализации товаров. Существующие на данный момент

методы оценки конкурентоспособности и соответствующие им формулы сведены в таблицу 2.1:

Таблица 2.1 – Методы оценки конкурентоспособности

Метод оценки конкурентоспособности	Расчетные формулы
<i>Дифференциальный метод оценки конкурентоспособности</i> , основан на использовании единичных параметров анализируемой продукции, базы сравнения и их сопоставления.	<i>Единичный параметрический показатель конкурентоспособности</i> по i-му параметру: $q_i = \frac{P_i}{P_{oi}} \cdot 100\%$, где P_i - значение i-го параметра анализируемой продукции; P_{oi} - оптимальное значение i-го параметра, $i = \overline{1, n}$, n - количество параметров
<i>Смешанный метод оценки конкурентоспособности</i>	В данном случае используется часть параметров, рассчитанных дифференциальным методом и часть параметров, рассчитанных комплексным методом
<i>Индикаторный метод</i> рассчитывается с помощью средней геометрической взвешенной (данную методику применяет ВЭФ)	$J = \sqrt[n]{k_1^{\alpha_1} * k_2^{\alpha_2} * ... * k_n^{\alpha_n}}$ где $k_1, k_2, ..., k_n$ - оценки выбранных показателей, а $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n$ - соответственно их весовые коэффициенты.

Комплексный метод оценки конкурентоспособности основан на применении комплексных показателей или сопоставлении удельных полезных эффектов анализируемого товара и образца. В результате рассчитывается интегральный показатель конкурентоспособности относительно образца

$$K = I_{H\Pi} \cdot \frac{I_{T\Pi}}{I_{\mathcal{E}\Pi}} .$$

Анализ интегрального показателя: если $K < 1$, то анализируемый товар уступает образцу по конкурентоспособности, а если $K > 1$, то превосходит, при равной конкурентоспособности $K = 1$. Интегральный показатель конкурентоспособности

продукции относительно группы образцов $K = \sum_{i=1}^N \beta_i \cdot K_i$, где K_i - показатель конкурентоспособности относительно i -го образца, β_i - весовой коэффициент i -го образца в группе образцов, N - количество образцов. Групповой показатель по нормативным параметрам:

$$I_{H\pi} = \prod_{i=1}^n q_{ni}$$

где q_{ni} единичный показатель конкурентоспособности по i -му нормативному параметру. Групповой показатель по техническим параметрам

$$I_{T\pi} = \sum_{i=1}^n \alpha_i * q_i,$$

где α_i вес i -го параметра в общем наборе из n технических параметров, характеризующих потребность.

Групповой показатель по экономическим параметрам

$$I_{\mathcal{E}\pi} = \frac{\mathcal{Z}}{\mathcal{Z}_0},$$

где $\mathcal{Z}, \mathcal{Z}_0$ полные затраты потребителя соответственно по оцениваемой продукции и образцу. При необходимости учета коэффициента приведения к расчетному году эксплуатационных затрат формула примет вид

$$I_{\mathcal{E}\pi} = \frac{\mathcal{Z}_c + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot C_i}{\mathcal{Z}_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot C_{oi}},$$

где C_i и C_{oi} - суммарные затраты на эксплуатацию или потребление, соответственно анализируемой продукции и образца в i -ом году, $\mathcal{Z}_c, \mathcal{Z}_0$ - начальные затраты на приобретение соответственно анализируемой продукции и образца, T -срок службы товара.

Дифференциальный метод используют только для выявления недостатков или преимуществ с товаром - образцом. Чаще применяется смешанный метод оценки конкурентоспособности, где используется часть параметров, рассчитанных дифференциальным методом и часть параметров, рассчитанных

комплексным методом [58]. Согласно приведенным формулам в таблице можно предположить, что улучшение некоторого показателя повысит его конкурентоспособность. Но на практике улучшение характеристик товара по сравнению с базовым образцом не всегда приводит к появлению или усилению конкурентных преимуществ - решающая роль в оценке преимуществ или недостатков товара принадлежит потребителю. Таким образом, методы оценки конкурентоспособности товара имеют существенные недостатки: во-первых, характеристические параметры товара определяются без учета спроса на товар, то есть мнение потребителя остается без внимания; во-вторых, используемые весовые коэффициенты определяются с помощью экспертных методов, что повышает неточность результатов. Из вышеприведенного анализа следует, что конкурентоспособность товара определяет совокупность характеристик товара, которые создают конкурентное преимущество перед аналогичным товаром в условиях определенного спроса, формируемым потребителями. Итак, конкурентоспособность можно рассматривать как функцию $K(V, V_k, S)$, где V - определяется свойствами анализируемого товара, V_k - обусловлен свойствами товара конкурентов, S - соответствует влиянию спроса или свойству рынка. В современных исследованиях последний элемент практически не учитывается. При определении конкурентоспособности товара недостаточно простого сравнения его свойства со свойствами конкурентов, необходимо также учитывать влияние поведения потребителей и их реакцию на товар.

К числу математических методов можно отнести методы, основанные на аналитических зависимостях абсолютных либо относительных показателей, а также методы, изучающие аппроксимационные модели. Достаточно часто применяется также индикаторный метод. Если некоторый объект можно описать конечным числом параметров, то индикаторами будут объединения характеристик данных параметров. Экспертная организация Всемирный Экономический Форум составляет ежегодные рейтинги индекса конкурентоспособности стран, используя индикаторный метод (таблица 2.1), основанный на интегральном показателе, который в свою очередь определяется как средняя геометрическая взвешенная. Среднегеометрические величины используются, если необходимо выявить средние относительные изменения. Примерами могут быть средний коэффициент роста, темпы роста различных экономических показателей. Не трудно заметить, что средняя геометрическая обратится в нуль, если оценка одного из показателей будет равна нулю, в результате можно получить нулевую интегральную оценку. В то же время преимуществом данного метода является возможность учета большого количества показателей и их комплексного влияния на конкурентоспособность. Для определения весовых коэффициентов, используемых в данной модели, а также для представления качественных показателей в виде количественных оценок применяются экспертные методы, что влияет на объективность данных.

Наиболее ценным фактором для оценки конкурентоспособности является финансовое состояние предприятий как некоторая интегрированная

характеристика, которая отражает финансовую устойчивость, рентабельность, ликвидность. На данный момент существуют системы автоматизации финансового анализа как автономные программы, так и интегрированные, комплексные программные модули. К первым можно отнести ФинЭкспорт, "ИНЭК-АФСП", "ИНЭК-Аналитик". (разработчик компания ИНЕК), ко вторым – модули финансового анализа Галактика, Флагман. Система автоматизации финансового мониторинга «FinMonitor», предназначенная для сбора, анализа и хранения информации о финансовых операциях, разработана с учетом потребностей банков. Используются также такие продукты как Audit Expert, Bplan, «КИС Бюджетирование», PlanDesigner, «1С», «ИТАН Управленческий баланс», «БИТ.Финанс», «Парус-Предприятие». Но при этом, следует заметить, что ни один из перечисленных программных продуктов не проводит расчета уровня конкурентоспособности на рынке.

Одним из распространенных методов оценки конкурентоспособности является графический метод многоугольников конкурентоспособности либо метод профилей. К графическим методам можно также отнести модификацию этого метода, так называемый радар конкурентоспособности продукта. Метод многоугольников конкурентоспособности позволяет провести анализ конкурентоспособности компании в сравнении с ключевыми конкурентами и разработать эффективные мероприятия по повышению уровня конкурентоспособности. Достоинством метода многоугольников конкурентоспособности является наглядность полученного результата в виде качественной картины сложившейся ситуации. К недостаткам метода в общем случае можно отнести применение экспертных методов для количественной оценки тех или иных качественных характеристик, то есть появляется доля субъективности. Многоугольник конкурентоспособности строится на основе данных по факторам конкурентоспособности продукта, товара или услуги, которые в свою очередь влияют на конкурентоспособность предприятия и это влияние отражается в финансово-экономических показателях предприятия [59].

В целом в методах оценки конкурентоспособности можно отметить следующие основные проблемы:

- 1) сложность сбора необходимой информации, получения исходных данных ввиду их закрытости;
- 2) использование преимущественно экспертных методов;
- 3) отсутствие модели «идеального» предприятия для применения методов сравнительной оценки;
- 4) результаты методов не приводят к конкретным указаниям для выработки или усиления конкурентных преимуществ.

Проблема сбора информации о конкурентах имеет различную степень сложности для разных отраслей, для разных видов деятельности. В большинстве случаев используются неформальные методы сбора данных, суть которых заключается в проведении маркетинговой разведки, и конечно на этом этапе встает вопрос о достоверности информации. Можно провести анализ конкурентоспособности предприятия на основе официальных данных

финансовой отчетности. Метод, рассчитанный на основе финансовых показателей, позволяет количественно оценить финансовую деятельность фирмы, которая содержит завуалированную информацию об эффективности использования трудовых, интеллектуальных, материальных, информационных и других ресурсов.

2.2 Модели оценки конкурентоспособности предприятия

В условиях олигополии, то есть в условиях, когда на рынке действует ограниченное количество предприятий, каждый из которых может влиять на цену, игроки рынка могут проявлять некооперативное или кооперативное поведение. В случае некооперативного поведения предприятия могут принимать решения одновременно либо последовательное принятие решения, когда предприятие, являющееся лидером принимает решение, а остальные подстраиваются согласно его решению. Относительно имеющихся типов стратегий можно выделить основные: выбор цены или объема выпуска продукции. В зависимости от типа поведения и выбранных стратегий модели представлены в таблице 2.2:

Таблица 2.2 – Модели в зависимости от типов поведения и стратегий

Тип поведения	Объем выпуска	Цена
Одновременное принятие решения	Модель Курно	Модель Бертрана
Последовательное принятие решения	Модель Штакельберга	Модель ценового лидерства

Модель Курно А. – основной задачей является определение объемов выпуска продукции, при которых предприятия достигают равновесия. Основные допущения модели Курно [60]:

- предприятия функционируют в одной отрасли и производят идентичную продукцию, принимая решение об объемах выпуска независимо друг от друга, используя критерий максимизации прибыли при условии, что остальные предприятия производят определенный объем продукции.
- рыночный спрос предполагается известным и может быть описан линейной функцией (2.1):

$$P = a - b * Q, \quad (2.1)$$

где $\mathcal{Q} = \sum_{i=1}^n Q_i$ - совокупный объем производства, n - количество предприятий, a - максимальная цена, по которой покупатель может купить, b - параметр, показывающий взаимосвязь между ценой и продажами единицы продукции. Издержки предприятий можно записать формулой (2.2):

$$TC_i(Q_i) = c_i * Q_i, \quad (2.2)$$

где C_i - издержки производства единицы продукции.

Каждое предприятие выбирает свой объем выпуска Q_i и максимизирует прибыль, ориентируясь на объемы выпуска остальных предприятий Q_{-i} . Реакцию i -го предприятия на действия конкурентов можно записать в виде:

$$Q_i^*(Q_{-i}) := \arg \max_{Q_i} \Pi_i(Q) := \arg \max_{Q_i} p(Q)Q_i - c_i(Q_i)$$

Набор объемов выпуска Q , где $Q_i \in Q_i^*(Q_{-i})$ для любого $i = \overline{1, n}$ есть равновесие Неша-Курно. Задача максимизации прибыли каждого предприятия имеет вид:

$$p(Q)Q_i - c_i(Q_i) \rightarrow \max_{Q_i} \geq 0.$$

В результате решения получается дифференциальная характеристика равновесия в модели Курно:

$$p(Q^N) - p'(Q^N)Q_i^N = c'_i(Q_i^N) = c_0$$

В случае дуополии прибыль i -го предприятия Π_i будет равен совокупному доходу за минусом совокупных издержек:

$$\Pi_1 = P * Q_1 - c * Q_1 = a * Q_1 + b * Q_1^2 + b * Q_1 * Q_2 - c * Q_1,$$

$$\Pi_2 = P * Q_2 - c * Q_2 = a * Q_2 + b * Q_2^2 + b * Q_1 * Q_2 - c * Q_2,$$

где c - средние издержки предприятий, которые предположено считать одинаковыми.

При достижении оптимума прибыль не может расти, то есть выполняется условие экономического равновесия, и предельная прибыль равна нулю [61].

$$\frac{d\Pi_1}{dQ_1} = aQ_1 + 2bQ_1 + bQ_2 - c = 0,$$

$$\frac{d\Pi_2}{dQ_2} = aQ_2 + 2bQ_2 + bQ_1 - c = 0$$

Решение данной системы уравнений представляет собой уравнения кривых реакций предприятий (2.3), (2.4).

$$Q_1 = \frac{a - c}{2b} - 0.5Q_2 \quad (2.3)$$

$$Q_2 = \frac{a - c}{2b} - 0.5Q_1. \quad (2.4)$$

Подставив значения, получим равновесный объем выпуска:

$$Q_1^* = Q_2^* = \frac{a - c}{3b}.$$

Тогда совокупный объем производства составит:

$$Q^* = Q_1^* + Q_2^* = \frac{2(a - c)}{3b},$$

что равно лишь $2/3$ рыночного спроса. Курно определил зависимость, где спрос является функцией цены.

В случае разных значений издержек предприятий, по аналогии получаем систему уравнений:

$$Q_1 = \frac{a - c_1}{2b} - 0.5Q_2$$

$$Q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - 0.5Q_1$$

Решая которое можно получить точку равновесия по Нешу:

$$Q_1 = \frac{a - 2c_1 + c_2}{3b}$$

$$Q_2 = \frac{a - 2c_2 + c_1}{3b}.$$

Обозначим n - количество предприятий на рынке, тогда прибыль i -того предприятия запишется в виде:

$$\Pi_i(Q_i) = (a - b \sum_{i=1}^n Q_i) Q_i - TC_i(Q_i) \rightarrow \max_{Q_i},$$

где издержки предприятий являются пропорциональными объему производства:

$$TC_i(Q_i) = c_i Q_i.$$

Тогда кривые реакции имеют вид:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial Q_i} = a - c_i - b \sum_{j \neq i} Q_j - 2bQ_i = 0$$

$$Q_i = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} Q_j.$$

В точке равновесия при одинаковых издержках объемы производства предприятий будут равны:

$$Q = \frac{1}{n+1} \frac{a - c}{b},$$

соответственно суммарные продажи на рынке составят

$$nQ = \frac{n}{n+1} \frac{a - c}{b},$$

при этом цена определится как:

$$P = a - bQ = \frac{a}{n+1} + \frac{n}{n+1} c$$

При $n \rightarrow \infty$ получаем случай совершенной конкуренции, когда предприятия-конкуренты получают нулевую прибыль.

Рисунок 2.1 отражает кривые реакции участников рынка в случае дуополии, а также точку их пересечения, то есть точку равновесия по Курно. Модель ценовой конкуренции по Берtrandу [62] предполагает условие лояльности потребителей (если покупатель остается клиентом фирмы даже если цена ее больше).

Допущения в модели по Берtrandу:

- любая из фирм может занять весь рынок;
- отсутствие ограничений по производственным мощностям;
- издержки предприятий равны;
- конкуренция по ценам, причем если цена, выбранная предприятием, выше цены другого предприятия, то первое предприятие не может продать свой продукцию.

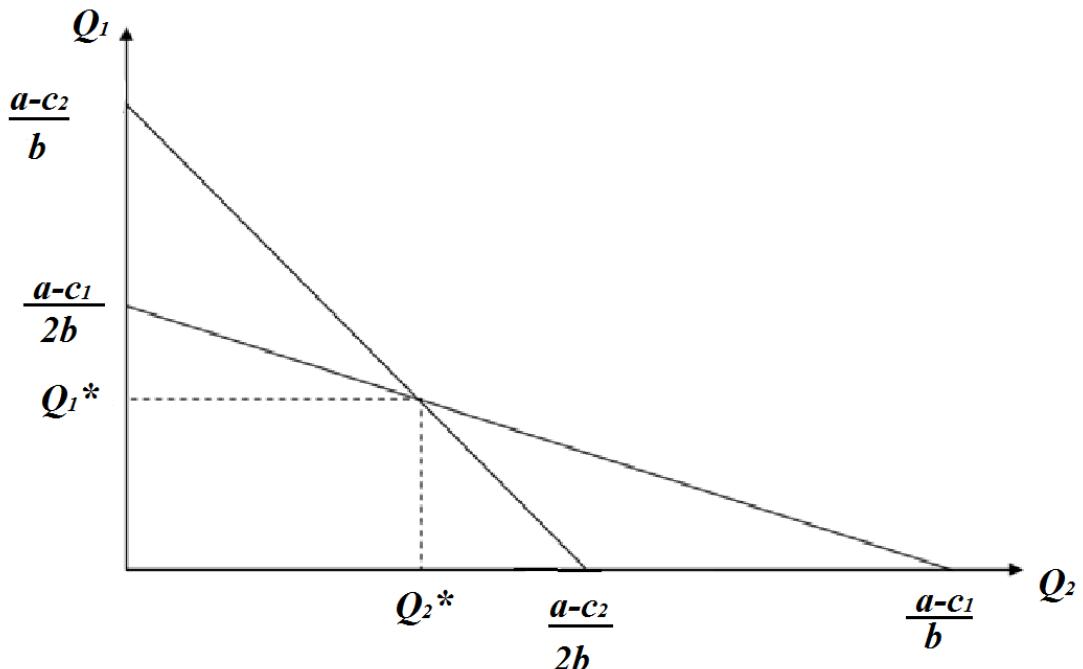


Рисунок 2.1 - Точка равновесия в модели Курно

Каждое предприятие выбирает некоторую цену P_i при этом предполагая, что цены других предприятий фиксированы и равны P_{-i} . Если минимальная цена была назначена несколькими предприятиями, то они разделят рынок как в равновесии Неша-Курно. При подобных допущениях равновесие может быть достигнуто в точке конкурентного равновесия, при котором предельные издержки равны цене. Кроме того, это равновесие будет Парето-оптимальным.

Модель Штакельберга или модель «лидер-последователь» в случае дуополии предполагает, что одно из предприятий является лидером, к примеру, первое. Его прибыль можно рассчитать по формуле:

$$\Pi_1(Q_1) = Q_1 P(Q_1 + Q_2^*(Q_1)) Q_1 - c_1(Q_1).$$

Реакция второго предприятия будет представлена формулой:

$$Q_2^*(Q_1) := \arg \max_{Q_2} \Pi_2(Q) := \arg \max_{Q_2} p(Q) Q_2 - c_2(Q_2)$$

Функция реакции второго предприятия в равновесии Штакельберга равна:

$$Q_2^*(Q_1) = \frac{a - bQ_1 - c}{2b}.$$

Соответственно прибыль первого предприятия:

$$\Pi_1(Q_1) = \frac{a - c}{2} Q_1 - \frac{b}{2} Q_1^2.$$

Максимальное значение будет достигнуто при

$$Q_1 = \frac{a - c}{2b}.$$

В равновесии Штакельберга $Q_2 = \frac{a - c}{4b}$, совокупный объем выпуска $Q = \frac{3(a - c)}{4b}$ больше, чем в модели Курно, но меньше, чем при совершенной конкуренции, это означает в данной модели нет оптимальности.

Модель олигополии с ценовым лидерством предполагает, что лидирующее предприятие назначает цену P , а остальные предприятия принимают эту цену как фиксированную. Соответственно, функции реакции остальных предприятий примут вид:

$$Q_i^*(P) := \arg \max_{Q_i} P Q_i - c_i(Q_i),$$

где $i = \overline{1, n}$. Лидирующее предприятие будет стремиться максимизировать прибыль, выпуская при этом объем продукции равный спросу $D(p)$ за минусом объема, производимого остальными предприятиями,

$$Q_1 = D(p) - \sum_2^n Q_i^* :$$

$$\Pi_1 = [D(p) - \sum_2^n Q_i^*] p - c_1(D(p) - \sum_2^n Q_i^*) \rightarrow \max_p$$

Модель Штакельберга в случае монополистического рынка представлена в работе [63] в виде задачи двухуровневого математического программирования, далее в работе [64] сведена к задаче конкурентного размещения предприятий.

Основные допущения математической модели конкуренции двух предприятий [65], которая соответствует сценарию борьбы между «новаторами» и «консерваторами» по Шумпетеру:

- предприятия функционируют в одной отрасли и производят идентичную продукцию, принимая решение об объемах выпуска независимо друг от друга;
- предполагается отсутствие участия государства в регулировании рынка;
- качество производимой продукции как один из основных факторов конкуренции, соотносится с определенной ценой. Рассматриваются предприятия, работающие в рамках не только одной отрасли, но и в одной рыночной нише;
- цена определяется балансом спроса и предложения.

Пусть N_1, N_2 - количество потребителей товара, производимого предприятиями, I_1, I_2 - доходы потребителей соответственного товара, M_1, M_2 - оборотные средства предприятий, p - цена товара, f_1, f_2 - фиксированные издержки предприятий, независящие от объемов производства, c_1, c_2 - переменные издержки предприятий на выпуск товара, q - максимальная потребность человека в товаре в единицу времени. При некоторой критической величине цены потребители отказываются от покупки товара.

$$p_{kp} = \frac{Iq}{k},$$

k - мера эластичности функции спроса по цене. Следующая формула представляет собой функцию спроса:

$$Q = q \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right).$$

Функция спроса является пороговой и обладает свойством насыщения, $Q = 0$, при $p \geq p_{kp}$.

Уравнения, показывающие прибыль предприятий, тогда запишутся в виде:

$$\frac{\partial M_1}{\partial t} = -\frac{M_1}{\tau_1} + N_1 qp \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right) - f_1, \quad (2.5)$$

$$\frac{\partial M_2}{\partial t} = -\frac{M_2}{\tau_2} + N_2 qp \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right) - f_2, \quad (2.6)$$

где τ_1, τ_2 - длительность производственного цикла соответствующих предприятий. В предположении что товар предприятий реализуется без накоплений по цене p , справедливы выражения:

$$\frac{M_1}{\tau_1 c_1} = N_1 q \left(1 - \frac{p}{p_{kp}}\right),$$

$$\frac{M_2}{\tau_2 c_2} = N_2 q \left(1 - \frac{p}{p_{kp}}\right).$$

С учетом этих соотношений формулы (2.5), (2.6) можно представить в виде:

$$\frac{\partial M_1}{\partial t} = -\frac{M_1}{\tau_1} \left(\frac{p}{c_1} - 1 \right) p - f_1 \quad (2.7)$$

$$\frac{\partial M_2}{\partial t} = -\frac{M_2}{\tau_2} \left(\frac{p}{c_2} - 1 \right) p - f_2 \quad (2.8)$$

Уравнение для рыночной цены:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -\gamma \left[\frac{M_1}{\tau_1 c_1} + \frac{M_2}{\tau_2 c_2} - Nq \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right) \right],$$

где параметр γ характеризует скорость оборачиваемости товара.

Сумма $\frac{M_1}{\tau_1 c_1} + \frac{M_2}{\tau_2 c_2}$ - предложение товара, количество товара, поставляемого на рынок. Объем спроса определяет выражение:

$$Nq \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right).$$

При установлении ценового равновесия $\frac{\partial p}{\partial t} = 0$, то есть:

$$\frac{M_1}{\tau_1 c_1} + \frac{M_2}{\tau_2 c_2} - Nq \left(1 - \frac{p}{p_{kp}} \right) = 0.$$

Из этого выражения получаем:

$$p = p_{kp} \left[1 - \frac{1}{Nq} \left(\frac{M_1}{\tau_1 c_1} + \frac{M_2}{\tau_2 c_2} \right) \right].$$

Подставив это выражение в формулы (2.7), (2.8) получим следующую модель:

$$\frac{\partial M_1}{\partial t} = k_1 M_1 + b M_1 M_2 + a_1 M_1^2 - f_1$$

$$\frac{\partial M_2}{\partial t} = k_2 M_2 + b M_1 M_2 + a_2 M_2^2 - f_2$$

где $k_1 = \frac{P_{kp} - c_1}{\tau_1 c_1}$, $k_2 = \frac{P_{kp} - c_2}{\tau_2 c_2}$,

$$b = \frac{P_{kp}}{Nq \tau_1^2 c_1^2 \tau_2^2 c_2^2}, \quad a_1 = \frac{P_{kp}}{Nq \tau_1^2 c_1^2}, \quad a_2 = \frac{P_{kp}}{Nq \tau_2^2 c_2^2}$$

Модель с учетом лоббирующих лиц приведена в работе [66]. В условиях несовершенной конкуренции производственная функция Кобба-Дугласа имеет вид:

$$Y = \theta L^\alpha K^{1-\alpha},$$

где Y - объем производства, K - собственный капитал, $Y = L$ - количество занятых в производстве работников, θ, α - константы, причем $\alpha \in (0,1)$. Величина $K^{1-\alpha} \equiv 1$ так как предполагается, что капитал является заданным и нормированным на единицу производимого товара. Соотношение между ценой продукции P и объемом выпуска будет иметь вид:

$$P = Y^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} Z,$$

σ - коэффициент эластичности, Z - вероятностный множитель. Пусть $H < L$ - количество лоббистов, W, Y - заработка платы работников и

лоббистов. Зарплата лоббистов предполагается выше зарплаты работников. Лоббисты не участвуют в производстве товара, но могут в процессе своей деятельности повлиять на вероятностные изменения спроса. Прибыль предприятия может быть представлена следующим образом:

$$\pi = \theta^{\sigma} z L^{\frac{1}{\sigma}} - w L - \gamma H - c.$$

Здесь C - издержки регулирования производства (расходы на наем работников, расходы при изменении экономических условий и прочее).

Развитие процессов глобализации привело в появлению новых аспектов в теории международной торговли. Требовалось изучение не только межотраслевой торговли, но и внутриотраслевой торговли. Основой дальнейшего развития теории международной торговли представляет собой модель монополистической конкуренции модель Диксита и Стиглица [67]. Результаты, полученные в результате исследования международной торговли, применимы к межрегиональной экономике и к экономике города. По определению Мацуямы К. (Matsuyama, 1995) монополистическая конкуренция представляет собой несовершенную конкуренцию при следующих условиях:

- дифференцируемость товара: каждое предприятие является производителем товара с собственным брендом, имеет некоторую монопольную власть и само назначает цены на товар;
- неограниченное количество предприятий и видов товаров так, что стратегическое взаимовлияние предприятий ничтожно мало;
- нет барьеров для входа в отрасль, кроме возможной нулевой прибыли для последнего входящего предприятия.

Модель Диксита-Стиглица (1977) [68] основана на свойстве потребителей поиска разнообразия и на отдаче, которая растет вместе с масштабом. В данной модели предприятия создают свою модификацию товара при этом цена может превышать предельные издержки. Количество предприятий также определяется условием равенства прибыли нулю. В данной модели рассматриваются два сектора экономики: в одном производится однородный продукт А с постоянной отдачей от масштаба, в другом производится горизонтально дифференцированный продукт М с n разновидностями с возрастающей отдачей от масштаба. Функция полезности может быть записана в виде:

$$u(q_0, q_1, \dots, q_n) = U(q_0, V(q_1, \dots, q_n)),$$

где q_i - количество потребленного товара i -го вида. V - функция субполезности относительно продукта М. q_0 - количество потребленного товара А. Условие постоянной отдачи от масштаба предполагает, что функция полезности является гомотетичной по своим аргументам. На первом шаге

потребитель определяет пропорцию между видами продукции так, чтобы функция субполезности была максимальна. На втором шаге, исходя из бюджетного ограничения, определяется масштаб в котором потребляется набор товаров в определенной ранее пропорции. Производственная функция Кобба-Дугласа имеет вид:

$$u(q_0, q_1, \dots, q_n) = A^{1-\mu} M^\mu$$

$$u(q_0, q_1, \dots, q_n) = q_0^{1-\mu} \left(\left(\sum_{i=1}^n q_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}} \right)^\mu. \quad (2.9)$$

Доля доходов $\mu \in (0;1)$ приходится на продукт M , а доля $1 - \mu$ на продукт другого сектора. Параметр $\rho \in (0;1)$ представляет собой степень замещения между i видами товара, где $i \in (1; n)$. А также связан с эластичностью замены соотношением:

$$\rho = \frac{\sigma - 1}{\sigma}.$$

Полученное выражение (2.9) является функцией полезности Диксита-Стиглица.

Обозначим p_i цены на i -вид товара, для товара q_0 цену назначим равной 1, совокупный доход – через I . Тогда задача максимизации полезности потребителя примет вид:

$$\begin{aligned} & \max u(q_0, q_1, \dots, q_n) \\ & p_0 + p_1 q_1 + p_2 q_2 + \dots + p_n q_n = I \end{aligned}$$

Также можно записать следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \rightarrow \max, \quad \sum_{i=1}^n p_i q_i = \mu I.$$

Функция Лагранжа для этой задачи будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^n q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} - \lambda (\sum_{i=1}^n p_i q_i - \mu I) \rightarrow \max.$$

В результате дифференцирования по q_i можно получить взаимосвязь между объемами выпуска и ценами на каждый вид товара.

$$\frac{\sigma-1}{\sigma}(q_i)^{-\frac{1}{\sigma}} = \lambda p_i$$

$$\frac{q_i}{q_j} = \left(\frac{p_j}{p_i} \right)^\sigma.$$

Задача максимизации прибыли запишется в виде:

$$\pi_i = p_i q_i - w(f + c q_i) = q_i(p_i - w c) - wf \rightarrow \max_{p_i} .$$

Модель с неоднородным трудом (модель Марка Мелица 2003 г.) принимает следующие допущения: для каждого предприятия имеется свой уровень предельных издержек, а также производительность труда. Согласно своей эффективности предприятие либо уходит с рынка, либо продолжает свою деятельность. Допустим $c(i)$ - квалификация, $w(i)$ - зарплата работников, участвующих в создании i -того вида товара. Предприятие создает объем $q(i)$ по цене $p(i)$. Тогда задача запишется в следующем виде:

$$\int_0^n q(i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \rightarrow \max \quad \int_0^n p(i)q(i)di = \mu I ,$$

где I - доход всех потребителей, $\mu \in (0,1)$ - доля дохода, потраченная на промышленный продукт. Решение данной задачи представится в виде взаимосвязи между ценами и объемами выпуска:

$$\frac{q(i)}{q(j)} = \left(\frac{p(j)}{p(i)} \right)^\sigma .$$

Каждое предприятие ставит перед собой задачу максимизации прибыли, которая запишется в виде:

$$\begin{aligned} \pi_i &= p(i)q(i) - w(i)(f + c(i)q(i)) = \\ &= q(i)(p(i) - w(i)c(i)) - wf \rightarrow \max_{p(i)} , \end{aligned}$$

где f - некоторые фиксированные издержки. В результате получается зависимость цены товара от зарплаты и квалификации работников:

$$p(i) = \frac{\sigma}{\sigma-1} w(i)c(i).$$

Поставив последнее выражение в формулу прибыли, а также используя условие нулевой прибыли, можно получить соотношение между объемом выпуска и производительностью:

$$q(i) = \frac{f(\sigma-1)}{c(i)}.$$

Из полученной формулы можно сделать вывод об одинаковом количестве работников на предприятиях, несмотря на их неоднородность.

$$l(i) = f + c(i)q(i) = f + f(\sigma-1) = f\sigma.$$

В модели Диксита-Стиглица принято допущение об однородности предприятий. Дальнейшее развитие этой модели нашло в ряде работ Тибота (Toubout 2003), Хелпмана (Helpman, 2004), Япла (Yeaple, 2005) с различной модификацией и уточнениями допущения об однородности. Среди современных моделей можно отметить такие модели как модель с двумя типами промышленных рабочих (Филатов, Соколовский, 2011г.), модель «дезиндустриализация неэффективного сектора», модель с возможностью повышения квалификации, основанные на изменении уровня заработной платы работников.

Существует широкий спектр моделей, которые показывают, что ситуации равновесия на олигополистических и монополистических рынках являются достаточно малоустойчивыми, в то же время предприятия обладают довольно неопределенным и изменчивым поведением. Чтобы достигнуть максимум прибыли предприятие может конкурировать по ценам, завоевывая большую долю рынка, или может увеличивать объемы производства с тем, чтобы повлиять на существующие цены. Предприятие может войти в картель с частью или со всеми работающими конкурентами на данном рынке. Оно может быть нацелено на максимальную прибыль с кратковременным пребыванием на рынке или ориентироваться на длительную работу со средней прибылью. Какую бы стратегию из огромного множества возможных не выбирало предприятие видов реакции конкурентов может быть также большое количество. Складывается ситуация, когда прогнозировать состояние рынка в некоторый момент времени практически невозможно. В таком случае становятся актуальными методы классификации предприятия, определения его положения относительно конкурентов, действующих в одинаковых условиях рынка.

2.3 Методы машинного обучения для диагностики конкурентоспособности предприятия

Исторически основанием для развития машинного обучения послужили статистический анализ данных (Statistical Data Analysis) и искусственный интеллект (artificial Intelligence), получившие развитие в пятидесятых годах 20 столетия. Машинное обучение основано на таких разделах науки как информатика, теория оптимизации, теория вероятности, статистика и линейная алгебра. Увеличение мощности компьютеров и развитие части методов машинного обучения, применяемые к таким областям как нейронные сети, распознавание образов и речи, машинный перевод, диагностика различного рода и другие, привели к появлению нового раздела науки как глубокое обучение (deep learning). Среди многих работ в данной области выделяются работы авторов, таких как Дехтер Р., Лекун Я., Ивахненко А., Бенджио И. [69], Денкер Дж. Машинному обучению посвящены также работы, например, Митчела Т. [70], Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. [71]. Отдельно следует отметить наиболее весомый вклад Хинтона Джейфри (Geoffrey Hinton) в области нейронных сетей, автора классического метода обратного распространения ошибки (backpropagation), который стоит у истоков глубокого обучения. А также работы Лекуна Я. по сверточным нейронным сетям. В машинном обучении можно условно выделить следующие разделы: статистическое обучение (Statistical learning), интеллектуальный анализ данных (Data mining), бизнес-аналитика (Business analytics), прогностическая аналитика (Predictive analytics), аналитика больших данных (Big data analytics), наука о данных (Data science).

Рисунок 2.2 наглядно показывает какое место в машинном обучении занимают задачи классификации. Основную задачу машинного обучения можно представить в виде двух стадий. На первой стадии на основе имеющихся данных, имеющих вид «объект-результат», вырабатывается некоторый алгоритм обучения. На второй стадии алгоритм применяется для нового объекта и получают прогностический результат.

Индуктивное обучение позволяет решать задачи по выявлению закономерностей по имеющимся данным, дедуктивное обучение позволяет создавать базу знаний на основе формализованных мнений экспертов. Под понятием прецедентов имеются в виду объекты, события либо ситуации. Каждый прецедент может быть описан множеством признаков. Входными данными могут быть числовые и нечисловые признаки, сигналы, изображения и т.д. Признаковое описание может быть представлено в виде $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$. К алгоритмам машинного обучения можно отнести метод ближайших соседей (k Nearest Neighbors), метод построения деревьев решений и случайных лесов, метод байесовских классификаторов, метод наименьших квадратов, метод опорных векторов, метод логистической регрессии (Logit model), метод главных компонент, метод независимых компонент, метод ансамблей классификаторов, метод сингулярного разложения и прочие. В задачах классификации часто применяются метод байесовских классификаторов, метод опорных векторов, метод построения деревьев решения. Один из примеров применения метода

байесовских классификаторов приведен в [72, 73], метод опорных векторов приведен в [74, 75]. Применение метода построения деревьев решения был описан в работах [73, 76]. Логистическая регрессия представляет собой совокупность статистических методов классификации, в которых используются линейный дискриминант Фишера [77] и квадратичный. Эти методы основаны на определении расстояния между распределениями двух и более классов объектов.

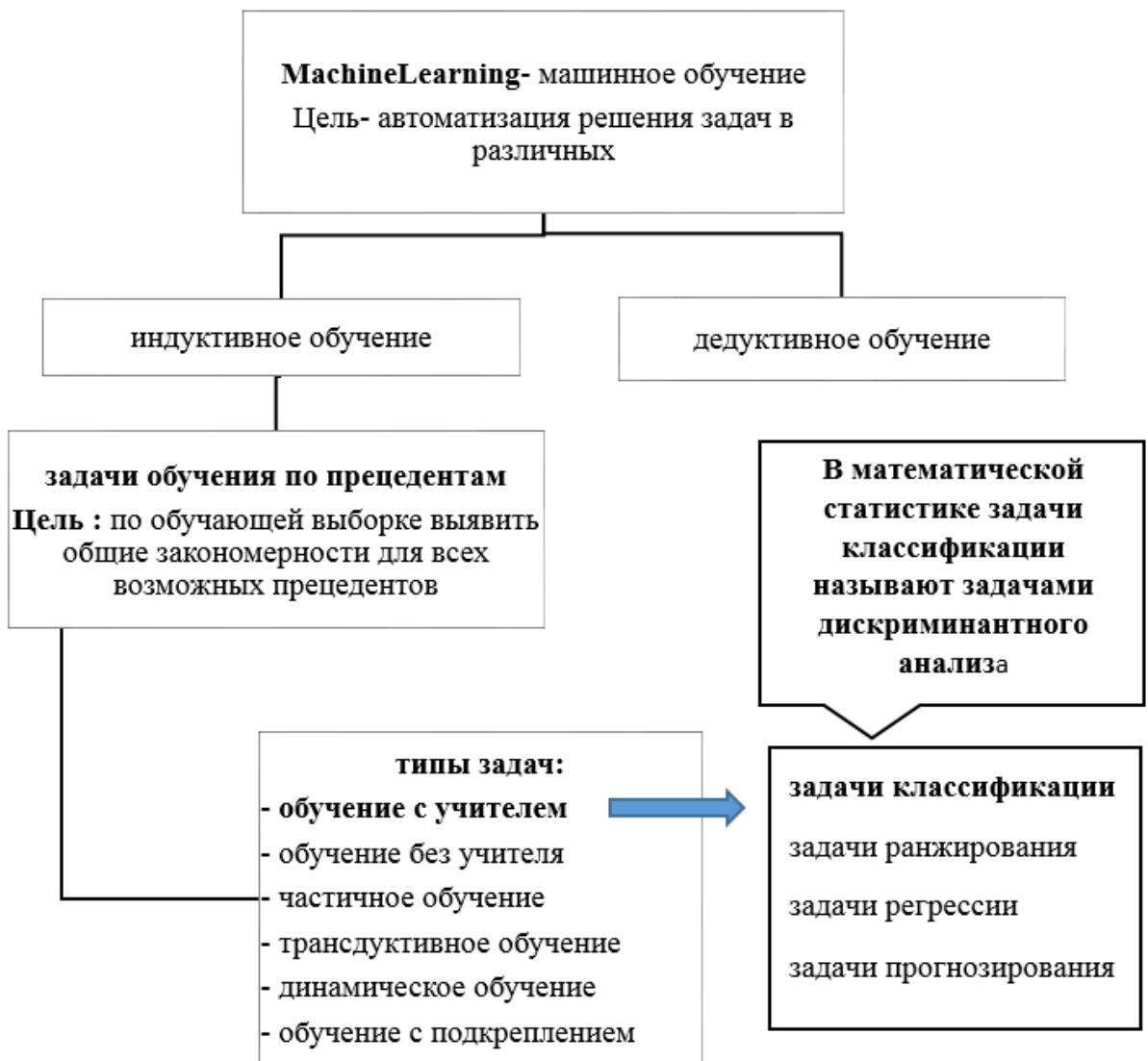


Рисунок 2.2 – Задачи классификации и машинное обучение

Для методов классификации предполагаются следующие допущения: во - первых, классы имеют нормальное распределение; второе, равенство ковариационных матриц классов. Запишем математическое представление алгоритма квадратичного дискриминанта для всех наборов наблюдений (или признаков) x , принадлежащих классу $X \in R^n$:

$$\arg \max_{y \in Y} \lambda_y P_y p_y(x),$$

(2.10)

где Y - множество классов, P_y - априорная вероятность класса y , $p_y(x)$ - функция правдоподобия класса y , λ_y - весовой коэффициент. Применив допущение о нормальном распределении класса Y к формуле (2.10) и обозначив l - длину обучающей выборки, l_y - количество объектов класса y в обучающей выборке, получим следующее выражение:

$$\arg \max_{y \in Y} (\ln(\lambda_y P_y) - \frac{1}{2} (x - \mu_y)^T \Sigma_y^{-1} (x - \mu_y) - \frac{1}{2} \ln(|\Sigma_y|) - \frac{n}{2} \ln(2\pi)) \quad (2.11)$$

В этой формуле приближение вектора математического ожидания и матрицы ковариации класса Y получены как оценки максимума правдоподобия и представлены следующим образом:

$$\mu_y = \frac{1}{l_y} \sum_{\substack{i=1 \\ y_i=y}}^l x_i, \quad \Sigma_y = \frac{1}{l_y} \sum_{\substack{i=1 \\ y_i=y}}^l (x_i - \mu_y)(x_i - \mu_y)^T.$$

Данный алгоритм может оказаться неустойчивым в том случае, если имеет место плохая обусловленность или вырожденность матрицы ковариаций Σ_y при малом количестве обучающих элементов класса Y , может быть также ситуация, когда обратная матрица Σ_y^{-1} даже не существует. В таком случае применяется второе допущение о равенстве ковариационных матриц, т.е. о гомоскедастичности. Тогда формулу (2.11) можно записать в виде:

$$\arg \max_{y \in Y} (\ln(\lambda_y P_y) - \frac{1}{2} \mu_y^T \Sigma^{-1} \mu_y - x^T \Sigma^{-1} \mu_y). \quad (2.12)$$

При малых значениях l_y приближения $\Sigma_y = \frac{1}{l_y} \sum_{\substack{i=1 \\ y_i=y}}^l (x_i - \mu_y)(x_i - \mu_y)^T$ могут дать

плохой результат. Но если классы имеют различные формы, то считая их ковариационные матрицы равными, можно вычислить осредненную матрицу ковариаций по всей имеющейся выборке:

$$\Sigma = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l (x_i - \mu_y)(x_i - \mu_y)^T.$$

Использование средней матрицы ковариаций делает алгоритм классификации более устойчивым. Алгоритм, записанный в (2.12), называют линейным дискриминантом Фишера. Основными преимуществами данного алгоритма являются простота классификации и уменьшение плохой обусловленности ковариационной матрицы в случае, когда данные недостаточны. Как видно из вышеизложенного, линейный дискриминант Фишера является частным случаем квадратичного дискриминанта. Итак, классификация линейным дискриминантом Фишера состоит из двух стадий. На первой стадии проводится обучение, то есть вычисляются оценки математических ожиданий μ_y , общая ковариационная матрица Σ и ее обратная матрица Σ^{-1} . На второй стадии проводится классификация по формуле (2.12).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о возможности применения линейного дискриминанта Фишера к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия.

2.4 Применение линейного дискриминантного анализа к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия

Дискриминантный анализ относится к многомерному статистическому анализу также, как и корреляционный, кластерный, дисперсионный анализ. Методы статистического анализа, с помощью которых некоторый объект можно отнести к одной из определенных групп по выбранным признакам, называют дискриминантным анализом. Задачами дискриминантного анализа являются: во-первых, интерпретация межгрупповых различий, во-вторых – методы классификации наблюдений по имеющимся группам. В модели в качестве независимых переменных служат признаки, дискриминирующие группы. Дискриминантный анализ позволяет ответить на вопросы: насколько информативен набор дискриминирующих признаков и насколько отличается одна группа от другой на основе выбранного набора характеристик [78]. В случае, когда возникает необходимость отнесения того или иного объекта к одному из реально существующих или выделенных определенным способом классов, используются методы классификации с получением множества дискриминантных функций.

Аппарат дискриминантного анализа разрабатывался многими учеными-специалистами, начиная с конца 50-х годов XX в. Дискриминантным анализом, как и другими методами многомерной статистики, занимались Махalanобис П.Ч., Фишер Р., Хотеллинг Г., Клекка У.Р. и другие видные ученые.

Дискриминантный анализ имеет широкий диапазон применения. К примеру, в медицине для определения диагноза больного или прогноза развития болезни, в ботанике – для соотнесения гибридного растения к одной из существующих групп растений. Методы дискриминантного анализа могут быть использованы в производстве для определения причин возникновения бракованных изделий, в экономике для прогнозирования событий по имеющимся данным. Дискриминантный анализ применяется в области задач по

принятию решения, например, для распознавания образов, для определения платежеспособных клиентов, т.е. на основе признаков финансового состояния клиента, его заявление может быть отнесено к группам заявлений одобренных либо неодобренных к выдаче кредита.

Рассмотрим банковский рынок Казахстана. Банки, как и любые другие предприятия, можно классифицировать на наиболее конкурентоспособные и менее конкурентоспособные. Применим аппарат дискриминантного анализа для определения к какой из групп можно отнести банк со средними показателями. Основными допущениями дискриминантного анализа является:

- 1) наличие не менее двух групп (классов);
- 2) существование не менее двух выборок в каждой из этих групп;
- 3) количество дискриминантных переменных меньше общего количества объектов генеральной совокупности минус два;
- 4) дискриминантные переменные линейно независимы;
- 5) возможность использования интервальной шкалы для дискриминантных переменных:

Выберем банк и дифференцирующие признаки его, чтобы выяснить, относится ли оно к группе наиболее конкурентоспособных предприятий или нет. На примере банков второго уровня по дифференциальным признакам, например, процентные доходы и обязательства, можно выделить две группы. Первая группа банков Каспи, Цесна, Сбербанк России, БКЦ АТФ, находится в более выгодном положении относительно другой группы. Вторая группа состоит из банков Дельта, Нур, ЖССБ. Встает вопрос: к какой группе можно отнести банк РБК? Геометрическая интерпретация данного метода представлена на рисунке (2.3):



Рисунок 2.3 – Группы банков по дифференциальным признакам: процентные доходы и обязательства

Постановка задачи. Пусть имеется множество единиц наблюдения, называемое генеральной совокупностью. Каждая единица наблюдения характеризуется несколькими признаками (переменными) - значение j -й переменной у i -го объекта $i=1, \dots, N; j=1, \dots, p$. Предположим, что все множество объектов разбито на несколько подмножеств (два и более). Из каждого подмножества взята выборка объемом, где k - номер подмножества (класса), $k = 1, \dots, q$. Задача дискриминантного анализа может быть представлена как построение дискриминантной функции следующего вида (2.13):

$$y = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_n x_n + b, \quad (2.13)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n, b$ - коэффициенты, x_1, x_2, \dots, x_n - независимые переменные.

Каждая из переменных x_1, x_2, \dots, x_n представляет собой дифференцирующий признак. Кроме того, выбранные переменные должны быть линейно независимыми, любая переменная при фиксированных остальных должна иметь нормальное распределение, а также приблизительное равенство ковариационных матриц для разных групп [79]. Следует найти такие коэффициенты, при которых дискриминантная функция позволяет проводить наиболее правильное соотнесение наблюдаемого объекта к одной из имеющихся групп. Дискриминантная функция (2.13) представляет собой правило дискриминации.

Для исследования принадлежности объекта к группе необходимо введение понятия расстояния между объектом и группой. Наиболее часто используемым расстоянием является обобщенное расстояние Махalanобиса:

$$\rho_0(X_i, X_j) = \sqrt{(X_i - X_j)^T \Lambda^T \Sigma^{-1} \Lambda (X_i - X_j)},$$

где Σ - ковариационная матрица генеральной совокупности наблюдений, Λ - матрица весовых коэффициентов, симметрическая, неотрицательно-определенная. Применяются также частные случаи расстояния Махalanобиса: евклидово расстояние, взвешенное евклидово расстояние, хеммингово расстояние.

Рассмотрим алгоритм проведения дискриминантного анализа при нормальном распределении показателей [80]. Допустим, что имеется три вида показателей и два класса А, В с выборками объемами n и m соответственно из их генеральных совокупностей:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & b_{m3} \end{bmatrix}.$$

Пусть имеется также некоторая совокупность С, с объемом выборки l :

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{l1} & c_{l2} & c_{l3} \end{bmatrix}.$$

Постановка задачи дискриминантного анализа: определить к какому из имеющихся классов А, В относится наблюдение $c_i = (c_{i1}, c_{i2}, c_{i3})$.

Проведение дискриминантного анализа состоит из следующих шагов:

- определение средних по имеющимся выборкам;
- определение ковариационных матриц;
- определение несмещенной оценки ковариационных матриц;
- расчет коэффициентов дискриминационной функции $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$;
- расчет средних значений оценок дискриминантной функции и константы θ как арифметической средней между полученными оценками.

В результате получается некоторая дискриминантная функция следующего вида:

$$\hat{u}_i = \alpha_1 c_{i1} + \alpha_2 c_{i2} + \alpha_3 c_{i3}.$$

При этом, если $\hat{u}_i \geq \theta$, то c_i относится к классу А, иначе, к классу В.

Для вычисления ковариационных матриц требуется определение средних значений по имеющимся выборкам объемами n и m соответственно:

$$\bar{a}_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad \bar{b}_j = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m b_{ij} \quad (2.14)$$

Для расчета элементов ковариационной матрицы S_α используются следующие формулы:

$$s_{kj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_{ij} - \bar{a}_j)(a_{ik} - \bar{a}_k),$$

где \bar{a}_j, \bar{a}_k - средние значения, вычисленные по формулам (2.14), $j, k = 1, 2, 3$.

Аналогично рассчитываются элементы ковариационной матрицы S_b :

$$s_{kj} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (b_{ij} - \bar{b}_j)(b_{ik} - \bar{b}_k).$$

В случае расчета матрицы несмешенных оценок суммарной ковариационной матрицы применяется формула:

$$\hat{S} = \frac{1}{n+m-2} (nS_A + mS_B).$$

Коэффициенты дискриминационной функции определяются в виде следующего вектора $\alpha = \hat{S}^{-1}(\bar{A} - \bar{B})$. При этом \hat{S}^{-1} является обратной матрицей к матрице несмешенных оценок \hat{S} . Формулы для вычисления средних значений оценки дискриминантной функции имеют вид:

$$\bar{u}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{u}_{ai}, \bar{u}_b = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \hat{u}_{bi},$$

где $\hat{U}_a = A\alpha, \hat{U}_b = B\alpha$.

Λ -статистика Уилкса – мера различия между группами по некоторым дискриминантным переменным, чем ближе ее значение к нулю, тем выше степень различия. При значениях этой величины близких к единице различия между группами ухудшаются. Формула для расчета Λ -статистики Уилкса записывается в виде:

$$\Lambda = \prod_{i=k+1}^g \frac{1}{1 + \lambda_i},$$

где k – количество дискриминантных функций, g – количество групп, λ_i – собственное значение функции. С помощью Λ -статистики Уилкса можно получить тест значимости.

Возможными проблемами при проведении дискриминантного анализа и при интерпретации полученных результатов могут быть недостаточность необходимых данных, коррелированность переменных, значительные различия размеров групп.

2.5. Диагностика конкурентоспособности предприятия методом динамической оценки с использованием перманента матрицы

Предложена новая методика для диагностики конкурентоспособности. Ее сущность состоит в применении перманента матрицы, элементы которой связаны с рассчитанными показателями, характеризующими предприятие.

Перманент и детерминант матрицы являются некоторыми числовыми функциями. Их отличие состоит в том, что при разложении на миноры все элементы для перманента берутся со знаком «плюс». Детерминант матрицы можно рассчитать только для квадратных матриц, а перманент и для квадратных и для прямоугольных матриц. Причем, вычисление определителя не представляет проблемы, обычно используется метод Гаусса.

Пусть задана некоторая матрица A , тогда функция перманент матрицы A будет определяться выражением (2.15):

$$perm(A) = \sum_{p \in S_n} \prod_{i=1}^n a_{i,p(i)}, \quad (2.15)$$

где n – количество элементов, S_n – перестановки из элементов, суммирование проводится по перестановкам, A – матрица размерности $n \times n$. В случае прямоугольной матрицы размерности $m \times n$, и если $m < n$, то суммируются все размещения чисел из m элементов от 1 до n . [81]

В том случае если $m > n$, то прежде, чем рассчитывать перманент, матрицу следует транспонировать. Так как одним из свойств перманента является равенство перманентов матрицы и ее транспонированного варианта (2.16):

$$perm(A) = perm(A^T) \quad (2.16)$$

Другим свойством является независимость значения перманента от перестановки столбцов или строк матрицы. При умножении строки или столбца на число, значение перманента также увеличивается кратно этому числу. Из этого следует следующее свойство:

$$perm(cA) = c^n perm(A),$$

где c – некоторое число. Итак, перманент является линейной и однородной функцией порядка n . В литературе равнозначным образом встречаются

обозначения перманента матрицы: $perm(A)$ или $per(A)$. Для того, чтобы уменьшить время вычисления перманента используется формула Райзера:

$$perm(A) = (-1)^n \sum_{S \subseteq \{1, \dots, n\}} (-1)^{|S|} \prod_{i=1}^n \sum_{j \in S} a_{i,j}$$

Применение перечисления подмножеств по рефлексивному бинарному коду Грэя позволяет уменьшить время расчета с $O(n!)$ до $O(2^n n^2)$ или $O(2^n n)$.

Перманент матрицы применяют в области дискретной математики, в комбинаторике при решении задачи об исполнителях, задачи о встречах. При решении проблем теории надежности систем также используется перманент матрицы [82,83]. Перманент также использован в комбинаторно-вероятностных методах анализа надежности и отказоустойчивости систем [84]. Одним из примеров исследования перманента матрицы, состоящей из 1 и (-1) является работа [85]. Из программных средств, позволяющих вычисление перманента матрицы, можно отметить MatLab, а именно, функцию `per` из библиотеки MuPad, входящее в пакет расширения Symbolic Math Toolbox.

Для диагностики конкурентоспособности предприятия предложена методика с использованием перманента матрицы, состоящей данных ранжирования. Поскольку вычисление перманента является сложным процессом для матриц большой размерности, то с целью облегчения задачи расчета, решено проанализировать данные по пяти отчетным периодам и по пяти наиболее интересующих коэффициента, определенных из финансовых отчетов предприятия. Таким образом, получается квадратная матрица размерности 5x5. По столбцам и строкам матрицы располагаются данные по отчетным периодам и коэффициенты, предварительно вычисленные по информации, содержащейся в финансовых отчетах. В целом, алгоритм диагностики конкурентоспособности представляет собой следующие этапы:

- вычисление коэффициентов, характеризующих финансовое состояние предприятия, для рассматриваемых предприятий по отчетным периодам;
- ранжирование предприятий по полученным данным в разрезе отчетных периодов и по каждому из выбранных характеристик;
- построение матрицы рангов для соответствующих предприятий;
- расчет перманента матрицы;
- диагностика и анализ конкурентоспособности выбранных предприятий.

В качестве отчетного периода можно взять год, квартал, месяц. Чтобы получить величину, характеризующую более продолжительный период, за отчетный период был выбран год.

Следующим этапом является присвоение рангов от 1 до 3 для банков по каждому из рассчитанных показателей. Ранг принимает значения от 1 до N, где N – количество рассматриваемых конкурентов. Большее значение рейтинга означает что коэффициент соответствующий банку показывает лучший результат. Итоги ранжирования проиллюстрированы в таблице 2.3.

После завершения этапа ранжирования, для каждого банка построена матрица рангов размерностью 5x5. По строкам указаны финансовый показатели банка, а по столбцам находятся отчетные периоды, в нашем случае это 2011 – 2015 гг. В качестве финансовых показателей выбраны следующие: доходность активов ROA, отношение операционных расходов к операционным доходам, отношение провизии от кредитной деятельности к ссудному портфелю. Чтобы рассчитать перманент матрицы реализован модуль расчета в программном приложении.

Для получения оценки конкурентоспособности для банков рассчитан перманент матрицы. Результаты расчетов представлены в таблице 2.4, согласно которым лидером является АО "Каспи Банк" и наименее конкурентоспособным является АО «АТФ» банк. Интервал изменения оценки конкурентоспособности в данном случае от 120 до 29160 единиц. Ввиду значительного отрыва АО "Каспи Банк" можно сделать вывод о том, что данный банк является явным лидером среди выбранной тройки банков.

Таблица 2.3 - Ранжирование предприятий по рассматриваемым показателям

Коэффициенты	Банк	Ранги банка по годам								
		2011		2012		2013		2014		2015
Доходность активов ROA	Каспи	1,98%	3	3,27%	3	4,51%	3	3,97%	3	1,20%
	АТФ	-0,89%	1	-1,00%	1	0,20%	2	0,35%	2	0,60%
	БЦК	0,25%	2	0,03%	2	0,03%	1	0,09%	1	0,13%
Финансовый рычаг	Каспи	8,58	3	8,56	3	9,37	3	7,75	3	9,57
	АТФ	14,90	1	11,64	2	12,30	2	12,71	2	14,32
	БЦК	12,46	2	12,49	1	12,59	1	12,94	1	16,74
Процентные расходы / Процентные доходы	Каспи	50,44%	3	48,93%	3	40,16 %	3	49,40 %	3	52,52 %
	АТФ	60,06%	2	61,28%	2	68,07 %	1	64,88 %	1	64,55 %
	БЦК	70,88%	1	73,55%	1	58,18 %	2	50,23 %	2	53,81 %
Операционные расходы / Операционные доходы	Каспи	34,67%	3	35,12%	3	27,71 %	3	28,79 %	3	32,51 %
	АТФ	126,97 %	1	134,53 %	1	75,94 %	2	87,99 %	2	79,32 %
	БЦК	90,76%	2	97,81%	2	92,75 %	1	90,43 %	1	78,10 %
Провизии от кредитной деятельности / Ссудный портфель	Каспи	15,67%	2	14,95%	2	13,47 %	3	10,93 %	3	12,28 %
	АТФ	27,38%	1	32,00%	1	33,76 %	1	22,79 %	1	28,57 %
	БЦК	14,00%	3	14,83%	3	20,10 %	2	15,23 %	2	14,50 %

Таблица 2.4 - Оценка конкурентоспособности банков

Наименование банка	Оценка конкурентоспособности
АО "Каспи Банк"	25272
АО "АТФ"	694
АО "БанкЦентрКредит"	1214

Выводы по второму разделу

Изучена совокупность методов оценки конкурентоспособности, которые можно условно разделить на качественные и количественные, а также на экспертные методы. Исследованы дифференциальные методы, основанные на групповых показателях по различным параметрам, графический метод «многоугольник конкурентоспособности». Сделаны выводы об основных проблемах приведенных методов таких, как сложность сбора необходимой информации, получения исходных данных ввиду их закрытости; использование преимущественно экспертных методов, не дающих высокой точности; отсутствие модели «идеального» предприятия для применения методов сравнительной оценки, результаты методов не приводят к конкретным указаниям для выработки или усиления конкурентных преимуществ.

Рассмотрен широкий спектр моделей, которые показывают, что ситуации равновесия на олигополистических и монополистических рынках являются достаточно малоустойчивыми, предприятия обладают довольно неопределенным и изменчивым поведением и могут использовать различные стратегии. В связи с этим диагностику конкурентоспособности решено рассматривать как задачу классификации.

Показано место, занимаемое задачами классификации в машинном обучении, рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения. На основе этого выделен метод логистической регрессии, как наиболее подходящий для задачи диагностики конкурентоспособности предприятия. Сделан вывод о возможности применения линейного дискриминантного анализа к задаче диагностики конкурентоспособности предприятия.

На основе реальных данных проведена диагностика конкурентоспособности группы банков второго уровня РК с использованием новой методики, основанной на применении перманента матрицы.

3 МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В разделе приведен анализ информационных систем типа CRM. Описано построение модели развития CRM системы. В данном разделе исследуются лучшие практики и процессы библиотеки ITIL, проводится анализ процессов и описываются этапы внедрения рекомендованных процессов в ИТ подразделение предприятия с целью повышения эффективности работы предприятия.

Представлен механизм конкуренции с помощью причинно-следственной диаграммы с указанием прямых и обратных связей. Приведено математическое обоснование моделирования системы. Построена S- модель с помощью инструмента Simulink, и проведено моделирование. Описаны возможности применения подобных моделей.

3.1 Современные информационные системы корпоративного управления

На начальном этапе развития предприятия необходимо формировать долгосрочные цели, перспективы развития, определяется миссия предприятия, смысл существования предприятия и полезность ее деятельности для общества. Формулирование миссии предприятия основано на терминах бизнес-достижений, может отражать положение на рынке, отношения с основными потребителями. На предприятии должны быть выработаны основные стратегии, которые необходимо применять в условиях происходящих в обществе динамических процессов, поэтому этот уровень планирования – стратегический. Для достижения поставленной цели необходима функция планирования, с которой начинается процесс управления и от качества которой зависит конкурентоспособность предприятия. Постановка задачи планирования реализуется путем всестороннего анализа во всех подсистемах предприятия таких как управление финансами, маркетинг, управление персоналом, логистикой и т. д. Совершенствование систем управления на практике часто порождает проблему разрыва между стратегией компании и механизмами ее реализации. В книге «The Strategy Gap: Leveraging Technology to Execute Winning Strategies» коллективом авторов [86] описаны этапы процесса эффективной реализации стратегии, путем использования методов управления эффективностью бизнеса Business Performance Management (BPM). Стратегическое планирование основано на методологии сбалансированных показателей BalancedScorecard (BSC), относящейся к BPM. С помощью технологии BSC создается механизм управления предприятием, при котором стратегические показатели эффективности его деятельности связаны с конкретными мероприятиями по выполнению намеченной стратегии. Итак, целью первого уровня является выделение целевых показателей и планирование количественных значений их метрик - KPI (Key Performance Indicators, ключевых показателей эффективности).

Следующим уровнем планирования является бизнес-планирование или тактическое планирование. Этот уровень характеризуется преобразованием общих планов стратегического уровня в четко определенные показатели, связанных с конкретными ресурсами. Упор делается на оценку и планирование информационных, интеллектуальных, человеческих и прочих ресурсов. Основное внимание уделяется грамотному использованию финансовых ресурсов. При тактическом планировании ориентируются на KPI, разработанные на предыдущем уровне. Развитие концепций бизнес-планирования привело к появлению новых процессов, например, процессы управления рисками, управления качеством и инновационной деятельностью. Третий уровень – уровень оперативного планирования, основанный на конкретных действиях, таких как определение сроков, нормирование, обозначение объемов работ и затрат, выбор контрольных точек для анализа текущих результатов на соответствие плану и прочее. На данном уровне бюджет является основным инструментом, поэтому необходимы мониторинг и контроль исполнения бюджетных планов. Для сравнения показателей KPI и фактических бюджетных показателей используются аналитические инструменты на основе технологии OLAP. Имея полученные результаты сравнения, а также используя инструменты прогнозирования и моделирования составляются планы корректировки стратегии предприятия. Таким образом, описан полный цикл управления предприятием от выбора стратегии и до ее практической реализации. Три уровня планирования – стратегический, тактический и оперативный, тесно связаны между собой и обеспечивают системный вид всей деятельности предприятия [87].

Внедрение BPM системы с четко продуманным механизмом сбалансированных показателей BSC, использование CRM-системы как инструмента стратегического планирования, своевременный аудит и грамотное бюджетирование на этапе тактического планирования, а также внедрение рекомендаций ITIL в работе IT-подразделения на операционном этапе в совокупности приведут к ощутимому экономическому эффекту и к повышению конкурентоспособности предприятия (рисунок 3.1) Управляемость бизнес-процессов даст возможность оптимизации времени выполнения задач, издержек, и улучшит взаимодействие различных подразделений предприятия.

В материалах отчета Best Practices in Business Performance Management: Business and Technical Strategies (Успешный опыт управления эффективностью бизнеса: бизнес и технические стратегии) Международного Института исследования Хранилищ данных (The Data Warehousing Institute, TDWI, 2004 год) имеется анализ общей схемы развития автоматизированных систем поддержки бизнеса за двадцатилетний период. Первыми появились системы автоматизации бэк-офисных процессов, то есть автоматизация производства и бухгалтерского учета. Следующий период – автоматизация фронт-офиса, например, автоматизация продаж, услуг, маркетинга. Далее наблюдается переход к автоматизации перекрестных процессов, затрагивающих работу нескольких подразделений. Этот период характеризуется внедрением

технологий управления взаимоотношениями с клиентами – CRM и управления цепями поставок SCM (Supply Chain Management).



Рисунок 3.1 – Инструментарий для повышения конкурентоспособности по уровням планирования предприятия

Настоящее время характеризуется автоматизацией корпоративного управления, совокупность решений которой относят к BPM-системам. Примерами разработчиков программного обеспечения класса BPM-систем в России являются Hyperion, SAS, Intersoft Lab. BPM-системы применяют для реализации стратегических целей в реальных условиях и для поддержки тактического управления бизнес-процессами, то есть для поддержки полного цикла управления компанией. Постепенный переход от автоматизации оперативных бизнес-процессов к автоматизации стратегии управления бизнесом обуславливает то, что процессы более высокого уровня контролируют процессы на более низких уровнях.

Функциональная архитектура классической BPM-системы складывается из трех основных компонент таких, как Хранилище данных, набор инструментов для поддержки технологий управления предприятием, средства OLAP для оперативной работы с данными, накапливающимися в Хранилище.

Составляющими BPM-систем являются управленические технологии и программные решения, применяющиеся локально для задач отдельных подразделений и пользователей. В результате внедрения BPM-системы создается целостная инфраструктура на основе единой модели данных. Внедрение представляется последовательностью этапов от простого к сложному, где постепенно наращивается функциональность [88].

По исследованиям компании Gartner на 2004 год рост объемов продаж BPM-систем в мире составил 11%. Темпы роста рынка BPM систем в России в

последние годы стабильны, на 2015 год по прогнозам компании Forrester Research они могут составить 14,6%, к 2016 г. объем рынка может достичь \$7,6 млрд. По данным компании Intersoft Lab, к примеру, рост продаж BPM-систем «Контур» в России, Казахстане и на Украине превысил 28%. Стабильность роста объясняется растущим пониманием архитекторов ИТ-приложений и руководителей предприятий, что сквозные бизнес-процессы нужно автоматизировать с помощью специализированных средств. Но в то же время рынок BPM систем в СНГ остается недостаточно развитым. Основная причина такой ситуации в том, что отсутствует понимание процессной сути бизнеса, над процессным подходом преобладает традиционный функциональный подход, т.е. чаще ставят вопрос об автоматизации некоторой задачи, а не бизнес-процесса. В период кризиса основное внимание заказчиков направлено на сокращение операционных расходов, оптимизацию бизнес-процессов и вывод на рынок более конкурентоспособных продуктов и услуг. BPM системы позволяют решать подобные задачи за короткое время и с минимальными затратами, поэтому на практике вендоры все чаще используют в своих решениях продвинутый BPM-инструментарий. Часто заказчики заинтересованы в готовом отраслевом решении, где процессы построены на базе BPM, и более предпочтительными оказываются вендоры, предлагающие гибкие функционально завершенные решения [89].

Компания IBM ежегодно вкладывает 1 млрд. долларов в исследования по направлению BPM систем (данные компании Gartner). На форуме этой компании отражены реальные результаты по внедрению процессного подхода и BPM систем. Так, например, внутренние затраты снижаются на 40%, вдвое быстрее исполняются процессы, показатель возврата инвестиций ROI (return on investment) за 3 года составил 32%, а за 5 лет - 170%, наблюдается повышение удовлетворенности клиента с 85% до 92%, а также повышается пропускная способность инфраструктуры. Сокращение времени обработки заявок и количества потерянных клиентов дает возможность увеличить объемы продаж. Все перечисленное показывает экономический эффект от внедрения BPM систем [90].

3.2 Информационные процессы управления взаимоотношениями с клиентами

Решение проблем бизнеса во многом связаны с необходимостью повышения конкурентоспособности бизнеса. Одним из путей снижения издержек бизнеса является внедрение CRM системы. Если от оптимизации CRM системы зависит успешность и эффективность данного внедрения в плане сокращения издержек предприятия, то у каждого предприятия существуют затраты, независящие от него, то есть на уровне государства [91]. Успешное развитие бизнеса зависит и от государственной политики в данном секторе экономики. CRM система позволяет значительно снизить расходы трудовых ресурсов за счет оптимизации отношений внутри предприятия и между его партнерами. Современные облачные CRM технологии позволяют как

руководителю, так и сотрудникам заниматься работой находясь за пределами офиса. CRM-системы (от англ. Customer Relationship Management – управление взаимоотношениями с клиентами) – комплекс программ, позволяющий планировать задачи и контролировать их выполнение и сроки, вести базу клиентов, документаций по проектам, оценить эффективность каждого члена команды, организовать оптимальную работу в команде, создать необходимые документы и отчеты. При работе CRM-системы становится возможным выяснить и устранить причины возникновения проблем, таких как срываы сроков, периоды максимальной загруженности и т.д. На данный момент имеются CRM-системы двух видов: требующие установки на компьютер и используемые онлайн. Бесплатные CRM-системы, которые в основном являются сокращенными версиями платных систем, имеют некоторые ограничения (в основном на число пользователей). CRM-системы имеют в своем составе такие блоки как операционную часть, аналитическую часть, хранилище данных и распределенную систему поддержки продаж.

На рисунке 3.2 представлен рекомендуемый формат работы с CRM-системой, где используется метод поощрения сотрудников за эффективную работу [8].

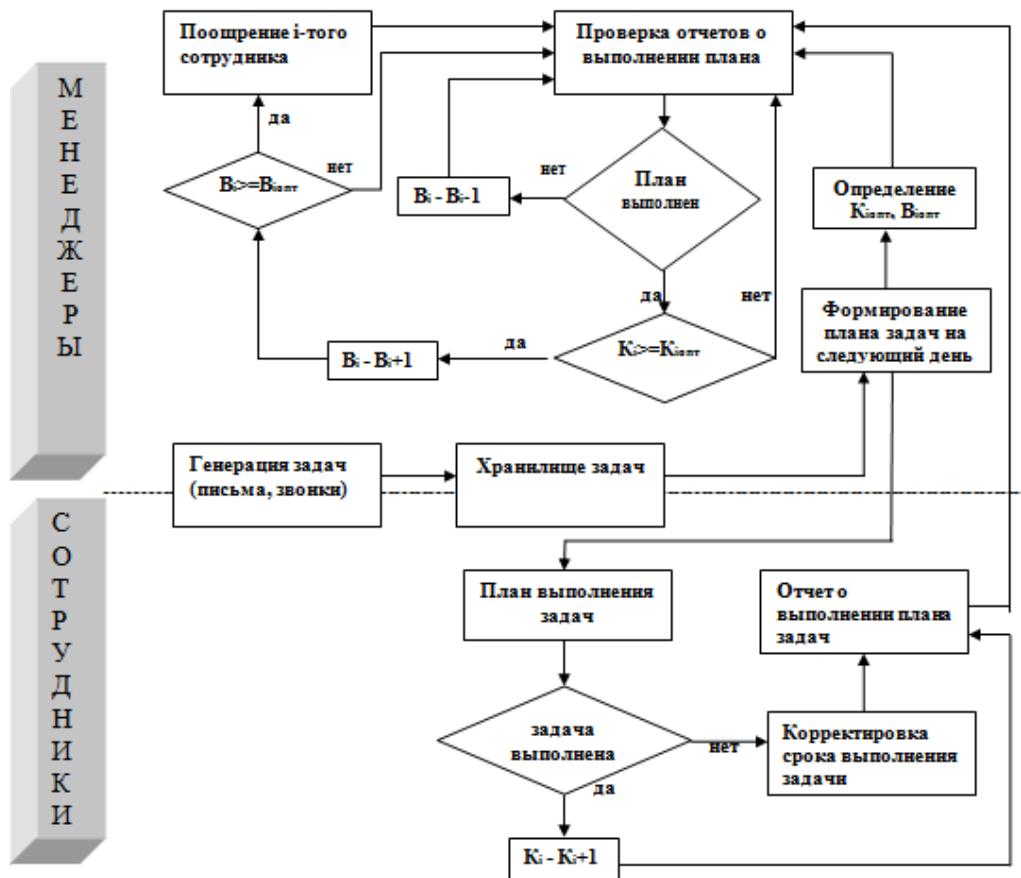


Рисунок 3.2 – Рекомендуемый формат работы в CRM-системе

Письма и звонки клиентов являются источниками новых задач, которые своевременно должны вноситься в базу данных задач. Менеджеры определяют уровень загруженности (K_{iopt}) сотрудников, исходя из сложности и продолжительности выполнения задачи. Ими же проводится мониторинг имеющихся задач и их сроков, формируется план выполнения задач на следующий день. Нельзя допускать перегруженности сотрудников, чтобы сроки выполнения задач были реальны. CRM позволяет переносить сроки выполнения задач, но к этому надо прибегать лишь в крайних случаях. При переносах сроков выполнения необходимо выяснить причину случившегося. Должна существовать система поощрений за выполнение задач в срок и наказаний за срыв сроков и ненадлежащее выполнение задач, например, в виде бонусов (B_{iopt}) [92]. Обзор некоторых CRM-систем представлен в таблице 3.1.

По данным информационно-аналитического портала «Практика CRM», универсальные CRM-системы могут использоваться практически без ограничений по размеру и виду отрасли предприятия. Большинство CRM-систем позволяет решать основные задачи, такие как: управление клиентами и контактами, управление полным циклом процесса продажи, использование маркетинговых инструментов для увеличения продаж и управление сервисом (качеством) в полном объеме [93]. В рабочем каталоге Независимого CRM-портала «CRM онлайн» насчитывается 160 выбранных CRM-систем, разбитых на отечественные, зарубежные системы, open source CRM и CRM On-Demand [94].

Наибольшее распространение на постсоветском пространстве получили Microsoft Dynamics CRM, 1С CRM. По назначению среди CRM-систем можно выделить системы, ориентированные на управление маркетингом, продажами и обслуживание клиентов. Классификация по уровню обработки информации предполагает операционные, аналитические и совместные (тесное взаимодействие с клиентами) CRM.

Преимущества CRM-систем заключаются в том, что создается единая среда с возможностью планирования, контроля, анализом результативности. Во-первых, формируется единая внутрикорпоративная среда, в которой отражены все связи между подразделениями и сотрудниками, поэтому менеджеры могут видеть работу компании в целом. Во-вторых, возможность планирования работы сотрудников с указанием времени на исполнение и сроков завершения задач. По сформированному рабочему расписанию менеджер может проконтролировать занятость сотрудников, этапы выполняемых задач, провести анализ результативности работы сотрудников и компании в целом. Кроме того, в случае необходимости можно пролонгировать сроки, скорректировать выполнение задачи. Немаловажную роль играет конкретность получаемых результатов и отчетов, формируемых автоматически, по выполнению проектов и задач, по работе сотрудников, по клиентам и так далее. С помощью настроек CRM-системы можно строго разграничить доступ к данным в зависимости от занимаемой должности, то есть на основе механизма ролей. Используются инструменты администрирования такие как полное протоколирование

системных событий, истории изменения информации в системе и действий пользователей.

Таблица 3.1 – Описание CRM-систем

Наименование продукта	Описание продукта	Предлагаемый формат	Источники
Bpm'online Sales	Для компаний любых размеров. Управление полным циклом продаж, система для управления маркетингом, эталонные процессы управления клиентскими обращениями по всем каналам коммуникации.	онлайн CRM система	http://www.terrasoft.ru/sales
Salesforce CRM	интегрированные бизнес-приложения (вэб, десктоп, мобильных) на платформе AppExchange. Есть русская версия	онлайн SaaS CRM система, облачные продукты Sales Cloud, Marketing Cloud и Service Cloud, Community Cloud.	http://www.salesforce.com/
AmoCRM	Позволяет вести базу контактов и учет сделок. Контакты и сделки можно помечать тэгами. Возможность добавлять поля в карточки сделок. Интеграция с MailChimp	онлайн SaaS CRM система, оптимизированная для работы на рынке b2b.	http://www.amocrm.ru/
Мегаплан Продажи	Для малого и среднего бизнеса. В комплекте CRM: выставление счетов, контроль сделок, таск-менеджер, файловый сервер, внутренняя почта, форум, модуль для работы с персоналом.	онлайн CRM система, облачный и коробочный вариант, мобильное приложение. Бесплатная версия с ограничениями.	http://www.megaplan.ru/
Avenuesoft	комплекс программ и web-приложений для автоматизации и эффективного ведения бизнеса в интернете	виртуальный офис, аренда ПО, демоверсия	http://avenuesoft.ru/ разработчик ООО "Ай-Ти Авеню", Россия
SugarTalk, SuiteCRM, OroCRM	Для транснациональных компаний, малого и среднего бизнеса. (Клиенты- Coca-Cola, Chevrolet, DHL, ОАО Особые Экономические Зоны.)	онлайн CRM системы, масштабируемость	http://sugartalk.net/

При возникновении чрезвычайных ситуаций можно восстановить данные, так как регулярно проводятся бэкапы в целях сохранности данных. Таким образом, достигается безопасность, исключающая потерю либо утечку данных. Реализация CRM-систем с использованием облачных технологий, веб-систем,

мобильных приложений дает «эффект присутствия» в офисе в любое время. Постоянный контроль со стороны руководства, анализ результативности работы приводят к повышению эффективности деятельности сотрудников. Кроме того, облегчается и становится более полноценным ведение клиентской базы, то есть в любой момент можно использовать и корректировать данные о клиенте, добавлять в базу данные о новом клиенте. Создание уведомлений для сотрудников в системе, а также отправка их на почту, на мобильный телефон в виде сообщения, а также использование многих каналов взаимодействия с клиентами, является весомым преимуществом CRM-систем. Используя данные из базы, можно создавать информационные рассылки с шаблоном личного обращения к клиенту. Удобство таких систем проявляется также в возможности обмена данных с другими программными продуктами, например, Excel, 1С и другие. Наличие аналитического блока, сопряженного с клиентской базой, позволяет проводить сегментацию клиентов по степени значимости для предприятия, составить прогнозы потребности в продуктах компании.

Существуют следующие пути внедрения CRM-систем – применить настроенную для конкретной отрасли CRM-систему и доработать под конкретные задачи своего предприятия, либо доверить разработку системы компетентному фрилансеру и наконец, подписать договор с компанией, имеющей команду специалистов, на разработку и внедрение с последующей технической поддержкой. Внедрение можно провести полномасштабно или поэтапно. Все зависит от выделяемого бюджета на CRM-систему.

Для построения CRM-системы необходимо выполнить подготовительные действия, например, проанализировать все бизнес-требования к создаваемой системе, рассчитать потенциальную мощность, описать имеющиеся бизнес-процессы, определить ключевые показатели эффективности KPI для сотрудников, сформировать каталог отчетов, а также провести оценку критериев сегментации для клиентов.

Не всегда есть необходимость во внедрении CRM-системы, например, в случае работы предприятия в сфере без особой конкуренции, в случае, если предприятие является монополистом, либо доход предприятию приносят потоки одноразовых продаж. Чтобы путем внедрения CRM-системы получить реальные результаты, следует проводить обучение персонала и построить бизнес-процессы, нацеленные на долгосрочные взаимовыгодные отношения с клиентами. Основные стратегии взаимоотношений с клиентами были выделены и описаны зарубежными экспертами CRM-систем Фрэнсисом Батлом и Стэном Макланом [95]:

- 1) *Начало отношений* (Start a relationship). Необходимо обдумать детали начала отношений с клиентом, потому что первое впечатление клиента должно быть позитивным для возможности продолжения отношений.
- 2) *Защита взаимоотношений* (Protect the relationship) - поддержание крепких отношений с клиентом одна из основных задач бизнеса.
- 3) *Реинжиниринг отношений* (Reengineer the relationship) с клиентом путём уменьшения затрат на его обслуживание.

4) *Повысить качество отношений* (Enhance the relationship). Реорганизация отношений с клиентом, направленная на повышение выручки от него. Это достигается за счёт применения таких техник продаж как cross-sell (перекрестные продажи), Upsell (продажа расширенной версии), downsell (продажи с уменьшенной версией).

5) *Максимальная прибыль от отношений* (Harvest the relationship). Если денежный поток от клиента стабильный и от новых усилий не изменяется, то его следует сохранить на текущем уровне для получения возможно большей прибыли, особенно, если есть большая вероятность, что клиенту станут не нужны ваши услуги или он может перейти к конкурентам.

6) *Борьба за потерянного клиента* (Win back the customer). Если клиент является стратегически важным и перешел к конкурентам, то желательно выяснить причину его ухода и попытаться вернуть клиента.

7) *Прекращение отношений* (End the relationship). Казалось бы, правильнее сохранить клиента в любом случае, но если клиент не проявляет никакой заинтересованности и вряд ли что-то изменится, а на его обслуживание требуются определенные затраты, то прекращение отношений обоснованно.

CRM — инструмент стратегического планирования, при котором потребности клиента имеют наибольший приоритет для предприятия. Причем такая ориентированность на клиента прослеживается и в корпоративной культуре, и в бизнес-процессах.

Целью внедрения CRM-стратегии является создание механизма привлечения новых клиентов, развитие отношений с имеющимися клиентами, повышение удовлетворённости клиентов путем анализа накопленной информации о клиентском поведении, ведение продуманной тарифной политики, проведение оптимизации маркетинга.

Рассмотрим предложения российской компании Terrasoft, которая является разработчиком программного обеспечения класса CRM-систем и Service Desk. По данным 2014 года клиентами этой компании стали более 4000 предприятий. Компания работает на рынках СНГ и Прибалтики, а также есть клиенты из США, Канады, Мексики, Ирландии, Великобритании, Франции, Бельгии. С 2007 года Terrasoft присутствует и на казахстанском рынке (Группа компаний «Terrasoft», «Sanatel Consulting»), где активно развивается бизнес и сформирована потребность в качественных программных решениях, профессиональных консалтинговых услугах, связанных с системой взаимоотношений с клиентами. Представители тех секторов рынка, в которых прослеживается конкуренция, серьезно задумываются о применении CRM-систем. Такими отраслями являются страховые компании, туристический бизнес, сектор торговых услуг, банковская сфера и другие [96].

Приложения Terrasoft могут быть развернуты на одном из наиболее распространенных серверов БД: MS SQL Server, Oracle или Firebird. Безопасность работы клиента в интернете организована с помощью криптографического протокола SSL. Платформа предоставляет гибкий инструментарий для неограниченной адаптации, основанных на ней систем.

Конфигурация Terrasoft 3.X является открытой и позволяет настраивать корпоративные системы для работы в компаниях любой отрасли и любых масштабов бизнеса. Благодаря пользовательским механизмам, конструкторам и шаблонам в интегрированной среде разработки IDE (Integrated Development Environment) существенно увеличивается скорость разработки модулей и логики приложений Terrasoft. IDE Terrasoft 3.X содержит удобные средства конфигурирования – различные конструкторы (отчеты, запросы, дополнительные справочники), визуальные средства разработки. Работа с конструктором запросов к базе данных не требует знаний в области программирования. Настройку конфигурации системы может провести любой сотрудник, имеющий на это доступ и права. Разграничение прав пользователей в системе обеспечивает защиту данных от несанкционированного доступа. Благодаря современным средствам криптозащиты и протоколирования CRM-системы надежно защищены от перехвата информации, гарантируют безопасность удаленной работы с использованием web-сервисов.

Платформа Terrasoft 3.X предусматривает и дифференцированные способы интеграции с различными приложениями на уровне данных и на уровне программ, например, с MS Office, 1С, с офисной телефонией, для этого используются внешние библиотеки, web-сервисы и т.д. CRM-системы на данной платформе высокоэффективны за счет использования современных сетевых технологий, оптимизации нагрузки сетей и методов сжатия информации. Кроме того, подобные системы включают в себя специальный модуль управления процессами с визуальным построителем бизнес-процессов [97].

Комплекс программ Bpm'online, поставляемый компанией Terrasoft, содержит в себе блок Bpm'online ITIL Service с пакетами Transitions и Operations. Процессы обслуживания в продукте Bpm'online представляют собой бизнес-процессы, соответствующие методологии ITIL. Так, например, реализованы процессы Управление знаниями, Управление проблемами, Управление релизами, Управление изменениями и др. ITIL представляет собой совокупность лучших моделей и решений, представленных в виде типовых процессов. В данный момент сертификация на соответствие международному стандарту ISO/IEC 20000 является актуальной. В Казахстане только несколько компаний имеют подобные сертификаты. Поскольку применение рекомендаций ITIL приводит к возможности сертификации, то их использование можно назвать необходимой мерой для эффективности предприятия.

Некоторые предприятия пользуются не всеми возможностями клиенто-ориентированного подхода, например, только собирая информацию о клиентах в базе данных, затем анализируя ее. Но и при таком использовании CRM системы предприятие также получает пользу в вопросах разработки стратегий развития. Внедрение подобных систем помогает выжить предприятиям во время экономических кризисов. Опыт различных предприятий в этой области показывает, что непоследовательное или урезанное внедрение может давать отрицательные результаты. Выделим основные функции CRM системы:

- 1) управление продажами – отчеты по результатам работы с клиентами по сегментам, по типам продуктов (услуг), по каналам взаимодействия с клиентами;
- 2) управление обслуживанием клиентов – отчеты по возникшим проблемам в обслуживании клиентов, фиксирование всех обращений клиентов, генерирование возможных сделок в виде списка клиентов;
- 3) управление отчетностью – возможность предоставления менеджерам высшего звена подробных отчетов с использованием разных фильтров для дальнейшего формирования стратегий предприятия.

В результате изучения предприятия сделан вывод, что имеется CRM система с незавершенным внедрением, не оправдывающая надежды бизнес-структур, а также очевидна необходимость разработки рекомендаций для дальнейшего внедрения рассматриваемой системы. Процесс реализации требований к CRM системе со стороны руководства предприятия в виде детального анализа представлен на UML диаграмме активностей (рисунок 3.3).

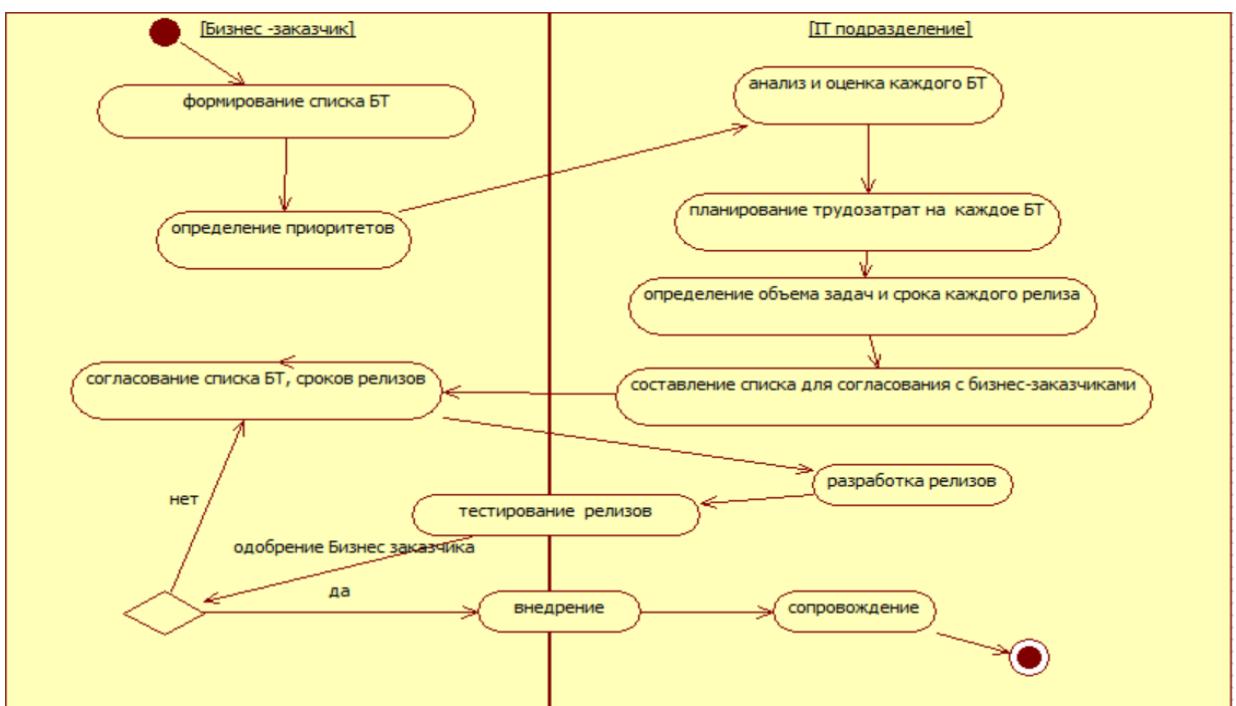


Рисунок 3.3 – Диаграмма активностей для процесса реализации требований к CRM системе

На рисунке использовано сокращение БТ – бизнес требование.

При анализе деятельности предприятия были обнаружены следующие проблемы:

- нет единой согласованности действий между менеджерами и ИТ-подразделением в вопросах развития клиентаориентированного подхода;
- развитие системы происходит непоследовательно, то есть выполняются разовые поручения руководства;
- мнение руководства о напрасности вложений по внедрению CRM системы, так как они не видят незамедлительных возвратов инвестиций;

- неумение показать эффективность разрабатываемого ПО со стороны ИТ сотрудников;
- использование системы только в целях сбора информации.

Согласно стратегическим планам данного предприятия, на основе задач из стратегий были определены соответствующие задачи для развития CRM системы. Некоторые из них приведены в таблице 3.2

Таблица 3.2- Каскадирование стратегий предприятия на задачи CRM системы

Задача из стратегического плана	Сроки исполнения	Задачи системы
Увеличить количество клиентов на 20%	Январь 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> - создать блок анализа видов взаимодействия с клиентами с генерацией отчета; - построить подсистему обратной связи с клиентами; - разработать систему обработки негативных отзывов со стороны клиентов; - усиление связей с постоянными клиентами, привлечение новых клиентов через рассылки с помощью почты и смс; - с помощью рассылок провести анкетирование по потребностям клиентов и ввода новой продукции
Подготовить аналитический отчет по продуктам предприятия и выявить наименее популярные из них	Сентябрь 2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> - построить триггеры для обработки базы данных с использованием различных фильтров;

Для того, чтобы эффективность задач, решаемых CRM системой была измеримой, разработаны показатели эффективности. Увеличение клиентской базы позволяет увеличить долю рынка предприятия (измерение в процентах) за счет мер по усилению связей с клиентами. Следующие показатели – количество продуктов на одного клиента. Для показателя уровня удовлетворенности клиентов, варьируемого в диапазоне от 1 до 10, определено значение 4,7 путем обработки данных обратной связи на дату 31 октября 2015г. В соответствии с полученным результатом, руководством предприятия проведена корректировка стратегии по акцентированию внимания на взаимоотношениях с клиентами. На рисунке 3.4 отражена схема, согласно которой были разъяснены задачи и рекомендации по развитию CRM системы. По задаче «Формирование дополнительных видов связи» решено в сведениях о клиентах сделать обязательным фиксирование E-mail, используемый для рассылки информации, сотового номера телефона для смс. Рекомендовано давать клиентам разъяснения, что возможно проведение различных акций и маркетинговых мероприятий. Задача «Формирование базы обратной связи» основана на создании анкеты обратной связи, для выяснения удовлетворенности клиентов. На данном этапе, в случае хорошего отзыва, создается обращение к клиенту с просьбой

рекомендовать продукты предприятия своему окружению. Таким образом, работает механизм, влияющий на рост клиентской базы. Анкетные данные о пожеланиях и потребностях клиента аккумулируются в базу с целью выявления возможности введения нового вида продукта. Из данных, формируемых при работе с заявками, с их планируемыми и фактическими сроками выполнения, создаются отчеты определенной периодичности. По предложенной выше бонусной системе, наложен механизм повышения эффективности работы сотрудников.

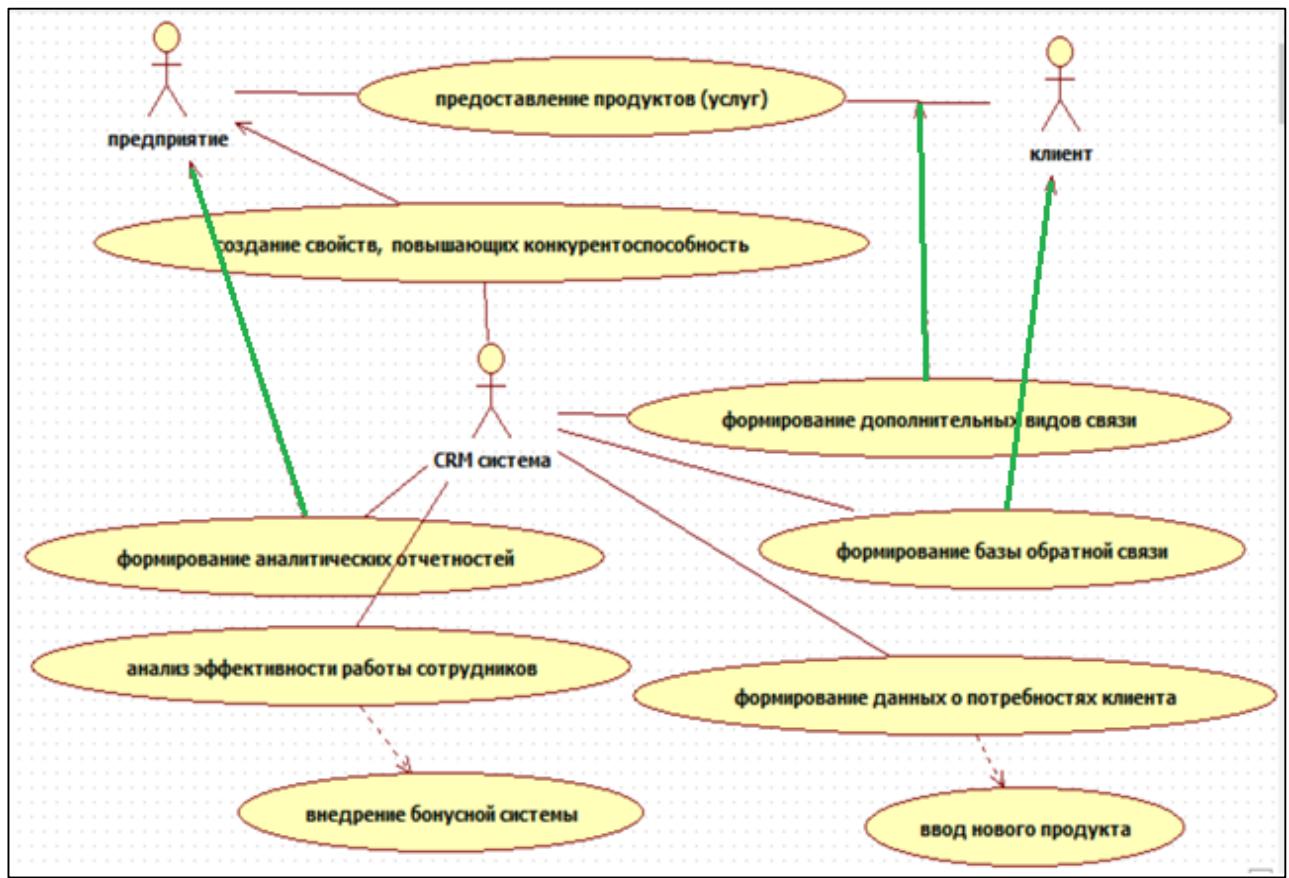


Рисунок 3.4 - Схема задач по развитию CRM системы, относительно стратегий предприятия

Была проведена работа по определению недостатков в существующей схеме внедрения CRM системы и представлены решения по стратегии предприятия в преломлении на задачи ИТ подразделения:

- разработана модель развития CRM системы с указанием этапов конкретных процессов и их приоритетности
- описаны процессы и определены сроки их внедрения;
- определены измеримые показатели эффективности.

Используя методологию клиенто-ориентированного подхода, разработаны практические рекомендации, приведенные в схеме, содержащей задачи по развитию CRM системы.

3.3 Применение лучших решений Information Technology Infrastructure Library как конкурентное преимущество

Инфраструктура современного предприятия представляет собой большое количество компьютеров, серверов, системы хранения данных, телекоммуникационные устройства, операционные системы и бизнес-приложения. Сложность информационных систем предприятий возрастает, соответственно развиваются методы и технологии эффективного управления их ИТ-инфраструктурой. Таким образом, создаются программные решения, которые можно классифицировать как архитектурные подходы к построению информационных систем, такие как SOA - сервис-ориентированные архитектуры, EDA- архитектуры, управляемые событиями, архитектуры BPMS (business process management suite), ориентированные на процессное управление бизнесом. Следует отметить также более жесткие требования пользователей к предоставляемых им информационным сервисам. В этих условиях задача обеспечения требуемого уровня предоставления ИТ-сервисов со стороны ИТ-службы для бизнес-подразделений является достаточно сложной [98]. В то же время бизнес стремится к сокращению непроизводственных издержек, поэтому актуальным является вопрос снижения совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой предприятия. Использование проверенного на практике, стандартизированного набора программно-аппаратных средств, удовлетворяющих требованиям ИТ-инфраструктуры и бизнеса, позволяет построить эффективную систему управления [99]. При этом к архитектуре управления ИТ-инфраструктурой предприятия предъявляются требования масштабируемости, гибкости, возможности обеспечения мониторинга и формирования различных отчетов о функционировании информационной системы [100].

Information Technology Infrastructure Library (ITIL) является библиотекой лучших управленческих решений, в которой содержатся важные знания для практической деятельности IT-специалистов. Применение методологии ITIL позволяет повысить уровень эффективности IT-подразделений, стимулирует освоение новых процессов, появление новых задач развития и способствует росту бизнеса. Основная задача состоит в разработке методики реализации процессов, которые соответствуют требованиям ITIL, для нужд конкретной организации [5]. Для того, чтобы выполнить такую задачу, во-первых, необходимо изучить текущее состояние существующей ИТ-инфраструктуры организации, во-вторых выявить и проанализировать проблемы, существующие в ИТ-отделе компании. Наиболее используемые процессы из методологической библиотеки ITIL были выделены в отдельную концепцию Information Technology Service Management (ITSM). Основной акцент ITSM направлен на потребности клиентов, то есть ITSM является моделью управления качеством IT-услуг [101]. Процессы ITIL отличаются высоким уровнем абстракции, поэтому между задачами, ежедневно решаемыми IT-специалистами и процессами ITIL определить однозначную связь сложно. Рекомендации ITIL имеют описательный, а не предписывающий характер [102]. Это означает, что в ITIL

нет указаний о том, какие из процессов необходимо использовать в данный момент, как и в какой последовательности они должны быть выполнены, здесь нет подробного описания действий, реализуемых в повседневной (оперативной) работе предприятия. В ITIL сконцентрирован лучший передовой опыт, который может быть применен в различных областях в зависимости от потребностей организации [103]. Каждый проект внедрения рекомендаций ITIL является уникальным, так как любое предприятие имеет свои особенности. В целом, решения из библиотеки ITIL могут быть применимы к любой организации независимо от ее размеров, вида и области деятельности.

По данным компании Forrester Research [104], большинство компаний стремятся сократить расходы на ИТ, так как содержание ИТ-подразделений обходится недешево. Согласно научным исследованиям, некоторые организации тратят более чем полмиллиона долларов на внедрение новых механизмов предоставления ИТ-услуг. В то же время реальный бизнес интересует ожидаемая отдача от инвестиций в ИТ-ресурсы. К тому же оказывается влияние экономического кризиса, поэтому в настоящее время наблюдается рост заинтересованности в реализации процессов в соответствии с методологией ITIL и ITSM [105]. Ввиду того, что сложность и разнообразие ИТ-услуг возрастает из года в год, библиотека ITIL актуальна и сегодня. В едином реестре организаций России и стран СНГ, прошедших сертификацию на соответствие международному стандарту ISO/IEC 20000-1:2005 на данный момент насчитывается примерно 40 компаний, сертифицированных в соответствии с требованиями международного стандарта ISO / IEC 20000-1:2005 [106]. Но в нашей стране применение рекомендаций ITIL только начинает развиваться, и лишь несколько компаний прошли подобную сертификацию.

Анализ ситуации на рынке показывает, что около 75% ИТ-департаментов сегодня служат лишь в качестве поставщиков ИТ-услуг, их деятельность направлена исключительно на технологическое развитие ИТ-услуг в целом, а не в контексте деятельности конкретного предприятия [107]. В то же время, предприятия хотят использовать экономически эффективные ИТ-услуги, которые отвечают их индивидуальным потребностям и особенностям, и которые могут помочь им в решении ключевых бизнес-задач.

Основываясь на статистических результатах по реализации ITSM процессов в крупных корпорациях, можно сказать, что экономия бюджета предприятия на ИТ-ресурсы может составить от 10 до 80%, причем, даже не учитывая увеличение прибыли компании. Анализ, сделанный институтом IT Process Institute, показывает явные преимущества внедрения ITIL процессов. Ниже приведены данные исследования, которые показывают значительный рост качества ИТ-услуг:

- 1) увеличение запросов, решаемых по телефону на 30-50%;
- 2) увеличение скорости решения запросов 20-40%;
- 3) уменьшение инцидентов благодаря активному подход к управлению проблемами до 80%;

- 4) использование CMDB приводит к увеличению разрешимости запросов на уровне SLA на 28%;
- 5) повышение на 11 % уровня успешных изменений в центральной базе изменений.

Перечислим некоторые потенциальные выгоды и преимущества предприятия, которое внедряет процессы ITSM:

- координация бизнеса и ИТ-целей
- сокращение затрат за счет реинжиниринга бизнес-процессов
- повышение конкурентоспособности на рынке
- повышение уровня удовлетворенности пользователей
- оптимизация использования различных внутренних ресурсов
- повышение производительности в целом работников
- возможность принятия управленческих решений на основе достоверной информации.

Внедрение ITIL процессов дает ИТ-подразделениям и бизнесу возможность использования стандартизованных методов и процедур для оперативной обработки различных типов запросов [108].

Переход к сервис-ориентированной ИТ-модели достаточно сложный и для облегчения можно использовать хорошее программное обеспечение. На основе регламентаций ITIL были разработаны различные инструменты управления сервисами. К примеру, MOF – Microsoft Operations Framework, предложенный Microsoft Corporation, HPSM – HP Service Management компании Hewlett-Packard [109].

Microsoft предлагает модели и методики, для управления информационными системами, которые могут обеспечить надежность, доступность и защищенность. Совокупность данных материалов называют решениями Microsoft для управления – MSM (Microsoft Solutions for Management). Библиотека MOF является методологической основой MSM, на базе которого разработаны документы SMF (Service Management Function) для описания функций управления обслуживанием и инструкции по реализации конкретных действий в рамках ИТ-инфраструктуры [110]. На основе SMF созданы руководства, в которых детально расписаны мероприятия по достижению конкретных целей при оптимизации ИТ-инфраструктуры. Рекомендации по реализации или усовершенствованию функций управления обслуживанием объединены в инструкции проектов усовершенствования SIP (Service Improvement Project). Инstrumentальная основой MSM является семейство продуктов MSC (Microsoft System Center), которое решает такие задачи как управление эксплуатацией и функционированием информационных систем, управление изменениями и конфигурацией, защита и хранение данных, контроль проблем и управление нагрузкой. В семейство Microsoft System Center входят:

- Microsoft System Management Server (SMS);
- Microsoft Operations Manager (MOM);
- System Center Reporting Manager (SCRM);

- Microsoft System Center Data Protection Manager (DPM);
- Microsoft System Center Capacity Planner (CCP).

Для реализации проекта были выбраны следующие процессы: Incident Management Process, Configuration Items Management, Change Management process, User Interaction and Problem Management Processes. План реализации должен быть представлен в виде пошаговой последовательности действий с подробным описанием необходимости выполнения и указанием, кто и когда должен выполнять его. Ниже приведены предложенные и использованные некоторые этапы реализации:

- 1) Прежде всего, требуется всесторонний анализ сложившейся ситуации в ИТ-отделе, затем проводится оценка зрелости процессов. Для ускорения внедрения процессов был использован Microsoft Operations Framework Self-Assessment Tool. Этот инструмент предоставляет пользователю набор вопросов, с помощью которого можно определить уровень «зрелости» различных процессов. Таким образом, были выявлены и проанализированы проблемы с которыми сталкивался ИТ-отдел предприятия, имевшиеся на момент анализа. Были сформулированы рекомендации, основанные на MOF и которые можно было использовать для решения некоторых проблем. Уровни зрелости были оценены и прокомментированы в таблице 3.3. По уровню зрелости приняты обозначения: 1 – начальный уровень зрелости, 5 – максимальный. Для уровня воздействия на ИТ услуги: 5 – высокий уровень, 1 – самый низкий.
- 2) Затем, на основе результатов оценки уровней зрелости, определен порядок очередности осуществления процессов. На основании таблицы 3.2, выбраны процессы с высоким уровнем воздействия и низкой оценки зрелости.
- 3) ИТ-отдел должен тесно взаимодействовать с бизнесом в целях определения наиболее важных процессов для бизнеса, которые необходимы для реализации. Поэтому в очередной раз проведена координация целей бизнеса и ИТ-отдела.
- 4) На данном шаге были описаны выбранные процессы, разработаны все требования и стратегии. Для каждого процесса были определены основные цели и ключевые факторы успеха для первой фазы, входы и выходы процессов, ресурсы для осуществления процесса, а также последовательность выполнения процессов. Проведена оценка возможных рисков.
- 5) Разработаны карты процесса. Детализация сделана не очень подробно, но с тем, чтобы должно было ясно, для всех, участвующих в процессе, что делать и в каких случаях.
- 6) Этот шаг представляет собой разработку ключевых показателей эффективности для каждого из процессов, причем должно быть соблюдено условие существования меры для КПЭ, т.е. выбранные показатели были измеримыми.
- 7) Выбор и реализация прикладных систем. Процессы полностью разработаны и оформлены в виде подробных потоков процессов ITIL, проведена их фактическая реализация.

8) Этап реализации: описание планов, тестирования и первое использование разработанных процессов, а также корректирующих действий на соответствие с бизнесом.

9) Оперативный этап: подготовка специалистов и тестирования. Стоит обратить внимание на тестирование по идеологии 3 версии ITIL - главной целью является предоставление качества ИТ-услуг, а не только восстановление неудачных услуг. Все участники процесса должны быть ознакомлены с новыми процессами, а пользователи информированы - в той мере, в какой на них влияют новые процессы ITIL.

Таблица 3.3 Определение уровня зрелости процессов ITIL

Название процесса	Уровень зрелости	Уровень воздействия на ИТ-услуги	Примечание
Управление инцидентами	2	5	Регистрация инцидентов, записана не вся информация, не является отчетом
Управление проблемами	1	5	Процесс на этапе внедрения, поэтому проблемы не зарегистрированы и не связаны с инцидентами.
Управление изменениями	2	5	Запросы на изменения имеют стандартные процессы на изменения. Отмечаются только изменения имеющие значительное влияние
Управление релизами	1	3	Разработан этап инициализации, стандартных процедур нет
Управление конфигурациями	2	5	CMDB в виде таблицы Excel, обновление проводится вручную
Управление уровнем SLA	1	4	Определены некоторые услуги, нет основного соглашения о SLA
Управление финансами	3	4	Хорошая поддержка, отсутствует стандартный процесс
Управление мощностью	3	4	Планирование ресурсов на ближайший, средний и дальний сроки
Управление доступностью	2	4	Не измерена
Управление непрерывностью	3	4	Разработан и применяется план резервного копирования и аварийного восстановления, но не все риски измерены
Функции Service Desk	3	5	Есть функции поддержки, но есть недостатки

Следует отметить, что все шаги документированы, описаны, более того обсуждены с представителями со стороны бизнеса и одобрены ими. Надо

обратить внимание на преемственность и повторяемость шагов, так как одной из основных идей ITIL является Постоянное улучшение услуг. Поэтому, когда самые необходимые процессы реализованы, следует обратить внимание и на целесообразность реализации других процессов. Но при этом предполагается, что реализованные процессы с течением времени требуют совершенствования в той или иной мере.

Реализация ITSM должна осуществляться поэтапно, и на каждом этапе в рамках проекта один или несколько процессов могут быть реализованы [111].

Процесс Incident Management позволяет классифицировать и отслеживать различные типы инцидентов (например, отсутствия услуг или проблем с производительностью и аппаратных или программных сбоев), а также гарантирует, что инциденты решаются в рамках, согласованных по уровням обслуживания [112]. Цель этого процесса заключается в восстановлении нормального функционирования сервиса как можно быстрее с тем, чтобы и свести к минимуму негативное влияние на бизнес-операции, обеспечивая тем самым, качественный уровень обслуживания. Инциденты были разбиты по приоритетам на основе их влияния и срочности:

- Влияние инцидента на основе шкалы фактического или потенциального ущерба на бизнес заказчика.
- Срочность в зависимости от времени между возникшим инцидентом и временем, пока бизнес клиента подвергается воздействию инцидента.

Процесс Change Management Process описан в ITIL в книге Service Transition. Данный процесс способствует скорейшему получению прямых выгод, реализации преимуществ и уменьшению рисков, при этом уменьшая расходы временных и финансовых ресурсов. Процесс Change Management предполагает, что изменения регистрируются, затем оцениваются, изменению присваивается определенный приоритет, изменения тщательно планируются, проводится тестирование, затем осуществляется изменение, которое далее документируется и наконец, просматривается в управляемом режиме. Главной целью процесса Change Management является управление и контроль изменений, которые изменяют организационную инфраструктуру. Это включает в себя активы, такие как сетевые среды, сооружения, телефония и ресурсы. Управление изменениями позволяет контролировать изменения от исходного уровня сервисных активов и элементов конфигурации на протяжении всего жизненного цикла службы [113]. Его идея состоит в том, чтобы позволить положительные изменения, которые будут сделаны с минимальным ущербом для ИТ-услуг.

Изменения записываются, а затем оцениваются, по приоритетам, планируются и осуществляются испытания, которые затем документируются. Управление изменениями предполагает строгое соблюдение этапов процесса. Процесс управления изменениями включает в себя мероприятия, необходимые для управления изменениями в сервисных активах и элементов конструкции на протяжении всего жизненного служба цикла. Это обеспечивают стандартные методы и процедуры, используемые при осуществлении всех изменений.

Процесс управления изменениями должен быть сосредоточен на следующих основных задачах:

- 1) Эффективное и без ошибок внесение изменений в активах и процессах
- 2) Минимизация уровня прерывания обслуживания. Есть несколько различных типов изменений:
- 3) Стандартное Изменение. ITIL определяет стандартное изменение, как изменение к инфраструктуре, которое следует установленный путь, является относительно распространенным, и принятым решением конкретного требования или набор требований.
- 4) Срочное изменение. Аварийное Изменение ITIL - самый высокий приоритет изменения, которые могут быть определены в организации.

Жизненный цикл управления активами предприятия предполагает использование множества информационных систем. Оценка ИС является субъективной так, как она зависит от области применения, от стейххолдеров, от различных процессов и условий, влияющих на сложность ИС. Оценка ИС в корне отличается от оценки инвестиций, так как использование ИС имеет и материальные и нематериальные последствия. В управлении активами оценка инвестиций проводится путем анализа затрат и получаемых выгод, с позиций окупаемости и возврата инвестиций. Подобные оценки дают лишь частичную картину на инвестиции в информационные технологии, влияние ИС остается скрытым, так как влияние ИТ на организационные и человеческие аспекты остается незамеченным. В результате напрашивается неверный вывод о непокрытых затратах на ИТ. Поэтому для достижения желаемых целей оценки инвестиций не должны способствовать отказу от инвестиций в ИТ [114].

3.4 Диагностика конкурентоспособности предприятия на уровне тактического планирования

Современный этап развития экономики Казахстана характеризуется тенденцией усиления конкуренции. Тем самым мотивирует руководителей и менеджеров к поиску новых методов и инструментов управления предприятием для повышения конкурентоспособности. Развитие теории конкуренции на настоящий момент основано на подходе стратегического планирования, проведении анализа конкурентных преимуществ предприятия. Встает проблема количественного выражения результатов. Односторонний подход, характеризующийся концентрацией внимания только на доходности или рентабельности, не может быть правильным. Так как предприятие, имеющее прибыль, может оказаться неплатежеспособным. Основываясь на опыте мировой экономики, стоимостной подход зарекомендовал себя подходом, отражающим качество управления предприятием. Рыночная стоимость предприятия отражает эффективность его деятельности.

Основные характеристики состояния предприятия: платежеспособность, прибыльность деятельности, стратегии предприятия, управляемость бизнеса, база знаний предприятия, инвестиционная привлекательность, уровень конкурентоспособности предприятия. В [115] приводятся ключевые

характеристики состояния предприятия по уровням управления конкурентоспособностью. Так к оперативному уровню относят платежеспособность и прибыльность, к тактическому уровню –адаптивность системы управления, финансовая и управленческая прозрачность, управляемость бизнеса. И наконец, к стратегическому уровню управления конкурентоспособностью относят инвестиционную привлекательность. Воздействия, направленные на улучшение характеристик состояния предприятия, приводят к повышению и стоимости предприятия и конкурентоспособности.

Уровень определения конкурентоспособности предполагает финансовую и управленческую прозрачность предприятия. Достаточная прозрачность, обеспечиваемая путем предоставления информации о деятельности предприятия в соответствующие органы и размещение их в широком доступе, позволяет определить конкурентоспособность предприятия, отрасли и страны в целом. На данный момент, доступность данных является проблемой номер один. Публичные данные имеются по банковскому и страховому сектору. Большинство предприятий не предоставляет такую информацию. Даже если именно благодаря принципу открытости, формируется инвестиционная привлекательность предприятия.

Формирование конкурентоспособной экономики нашей страны признана основной задачей стратегии социально-экономического развития «Казахстан - 2030». Значительная доля в экономике республики принадлежит банковскому сектору. Кроме того, согласно законодательству, банковские структуры обязаны предоставлять данные о своей финансовой деятельности в соответствующие органы, то есть наличие доступных публичных данных позволяет проведение аналитического исследования. Эти факты являются обоснованием выбора банковского рынка для изучения. По исследованиям, проведенным выше, конкурентный рынок банковского сектора является низкоконцентрированным. Концентрированность рынка – основной показатель олигополии. В данном случае, низкое значение индекса Герфиндаля-Гиршмана означает высокую степень конкуренции на этом рынке.

Банковский сектор Казахстана на апрель 2016 года представлен 35 банками второго уровня [116]. Из финансовых отчетов с соответствующих сайтов банков были выбраны значения активов на дату 01.01.2016 и составлена таблица 3.4. Общая сумма активов на ту же дату составила 23784427 млрд.тг. Информация взята из аудированных, консолидированных финансовых отчетностей банков второго уровня: АО «АТФБанк», АО «Kaspi Bank», АО "Банк ЦентрКредит". Перечисленные банки были выбраны исходя из занимаемой доли рынка по размерам активов. По данным на 01.01.2016 размеры активов этих банков имеют соизмеримые значения. Так, доля АО «АТФБанк» составила 6,19%, АО «Kaspi Bank» - 6,5% и АО "Банк ЦентрКредит" с долей 6,94%. Более того, целевая аудитория данной тройки банков в основном представляет собой базу физических лиц. АО "Цеснабанк" не был выбран, так как деятельность этого банка больше ориентирована на юридические лица. АО "Сбербанк" не вошел в

список, потому что является дочерним банком. Значение доли рынка АО "ForteBank" значительно отличается от значений выбранный группы.

Таблица 3.4 - Активы и доли рынка банков второго уровня Казахстана

Наименование банка	Активы	Доля
АО "КАЗКОММЕРЦБАНК"	5 051 837 269	21,24%
АО "Народный Банк Казахстана"	4 053 885 722	17,04%
АО "Цеснабанк"	1 939 194 777	8,15%
ДБ АО "Сбербанк"	1 596 599 552	6,71%
АО "Банк ЦентрКредит"	1 440 498 528	6,06%
АО "KASPI BANK"	1 243 749 867	5,23%
АО "АТФБанк"	1 204 545 666	5,06%
АО "ForteBank"	1 065 707 128	4,48%
АО "Евразийский Банк"	1 037 679 129	4,36%
АО "Банк "Bank RBK"	876 854 667	3,69%
АО "Жилстройсбербанк Казахстана"	474 077 835	1,99%
АО "Ситибанк Казахстан"	439 292 259	1,85%
АО "Delta Bank"	398 030 513	1,67%
АО "Нурбанк"	333 368 743	1,40%
АО "Qazaq Banki"	328 573 856	1,38%
АО "Altyn Bank" (ДБ АО "Народный Банк Казахстана")	324 318 097	1,36%
АО ДБ "АЛЬФА-БАНК"	310 498 635	1,31%
АО "AsiaCredit Bank (АзияКредит Банк)"	239 210 767	1,01%
ДБ АО "Банк Хоум Кредит"	117 433 362	0,49%
АО "Банк "Астаны"	224 052 666	0,94%
АО "Казинвестбанк"	171 529 613	0,72%
ДО АО Банк ВТБ (Казахстан)	164 735 182	0,69%
АО ДБ "БАНК КИТАЯ В КАЗАХСТАНЕ"	136 794 991	0,58%
АО "Capital Bank Kazakhstan"	108 696 121	0,46%
АО "ТПБ Китая в г.Алматы"	106 688 862	0,45%
АО "Банк Kassa Nova"	80 464 251	0,34%
АО "ЭКСИМБАНК КАЗАХСТАН"	70 780 836	0,30%
АО "ДБ "КЗИ БАНК"	57 706 177	0,24%
АО "ДБ "PNB" - Казахстан"	54 917 710	0,23%
АО ДБ "RBS (Kazakhstan)"	44 021 943	0,19%
АО "Исламский Банк "Al Hilal"	26 737 343	0,11%
АО "Банк Позитив Казахстан"	22 253 159	0,09%
АО "Шинхан Банк Казахстан"	18 604 473	0,08%
АО "Заман-Банк"	14 999 871	0,06%
АО ДБ "НБ Пакистана" в Казахстане	6 087 678	0,03%
Итого:	23 784 427 248	

Из бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках были выделены данные, с помощью которых можно рассчитать показатели доходности, эффективности и качества ссудного портфеля, за период с 2011 по 2015 год. В группе показателей доходности выбраны доходность активов, финансовый

рычаг и отношение процентных расходов на процентные доходы. Доходность активов характеризует прибыльность банков и эффективность использования активов, рассчитывается как отношение чистой прибыли к сумме активов.

Согласно расчетам, проведенным на основе выбранных данных, максимальную доходность показывает АО «Каспи Банк» (Рисунок 3.5), достигая максимума в 2013 году. Динамика доходности АО «БанкЦентрКредит» демонстрирует незначительный отрыв от доходности АО «АТФ» и остается перманентной.

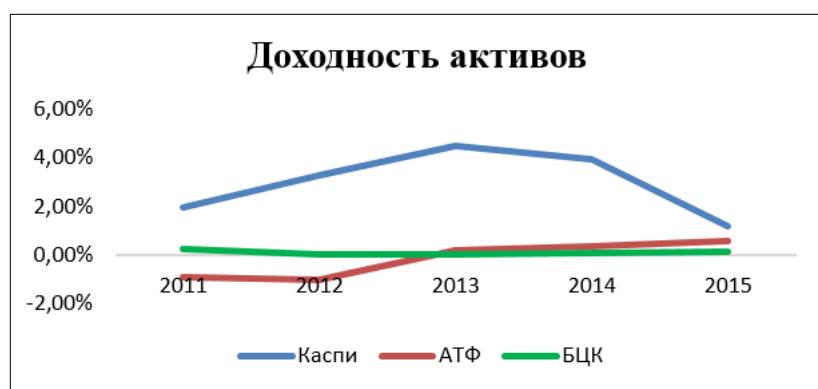


Рисунок 3.5 - Доходность активов на период с 2011-2015 годы

Финансовый рычаг показывает источники финансирования, которые влияют на финансовую устойчивость банков. Формула для расчета выглядит следующим образом:

$$\text{Финансовый рычаг} = \frac{\text{Итого активов}}{\text{Итого капитала}}$$

Отношение процентных расходов на процентные доходы отражает степень расходования средств банка относительно процентных доходов. Отношение операционных расходов на операционные доходы показывает уровень покрытия расходов доходами, полученных в результате операционной деятельности.

Рассчитанные данные по показателям доходности, эффективности и качества ссудного портфеля для АО «Каспи Банк» отражены в таблице 3.5. К показателям доходности относятся такие показатели как доходность капитала ROE, доходность активов ROA, финансовый рычаг, отношение процентных расходов к процентным доходам, а также чистая процентная маржа, определяемая в виде отношения разницы между процентными доходами и процентными расходами) к средним работающим активам. Показателями эффективности являются отношение непроцентных доходов к операционным доходам, отношение операционных расходов к средним активам, отношение операционных расходов к операционным доходам. Привиджии от кредитной деятельности, разделенные на величину ссудного портфеля – это показатель качества ссудного портфеля.

Таблица 3.5 - Коэффициенты, характеризующие АО «Каспи Банк»

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Доходность капитала ROE	17,01%	28,01%	42,25%	30,73%	11,49%
Доходность активов ROA	1,98%	3,27%	4,51%	3,97%	1,20%
Финансовый рычаг	8,58	8,56	9,37	7,75	9,57
Процентные расходы/ Процентные доходы	50,44%	48,93%	40,16%	49,40%	52,52%
Чистая процентная маржа	0,96%	1,16%	1,59%	1,26%	1,77%
Непроцентные доходы / Операционные доходы	35,06%	51,92%	48,62%	53,20%	57,22%
Операционные расходы / сред. Активы	3,20%	3,64%	3,86%	3,35%	7,24%
Операционные расходы / Операционные доходы	34,67%	35,12%	27,71%	28,79%	32,51%
Провизии от кредитной деятельности / Ссудный портфель	15,67%	14,95%	13,47%	10,93%	12,28%

Данные за пятилетний период по коэффициентам, основанных на информации из аудированных и консолидированных источников банка АО «АТФ», представлены в таблице 3.6:

Таблица 3.6 - Коэффициенты, характеризующие АО «АТФ»

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Доходность капитала ROE	-13,19%	-11,61%	2,45%	4,48%	8,58%
Доходность активов ROA	-0,89%	-1,00%	0,20%	0,35%	0,60%
Фин рычаг	14,90	11,64	12,30	12,71	14,32
Процентные расходы / Процентные доходы	60,06%	61,28%	68,07%	64,88%	64,55%
Чистая процентная маржа	0,59%	0,74%	0,53%	0,53%	0,81%
Непроцентные доходы / Операционные доходы	5,40%	7,86%	25,16%	32,69%	45,76%
Операционные расходы / сред. Активы	4,48%	4,27%	2,00%	2,65%	6,41%
Операционные расходы / Операционные доходы	126,97%	134,53%	75,94%	87,99%	79,32%
Провизии от кредитной деятельности / Ссудный портфель	27,38%	32,00%	33,76%	22,79%	28,57%

По аналогии были вычислены коэффициенты для АО «БанкЦентрКредит». Данные за пятилетний период по таким же коэффициентам, вычисленным по информации из аудированных и консолидированных источников банка представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Коэффициенты, характеризующие АО «БанКЦентрКредит»

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Доходность капитала ROE	3,15%	0,40%	0,36%	1,13%	2,25%
Доходность активов ROA	0,25%	0,03%	0,03%	0,09%	0,13%
Фин рычаг	12,46	12,49	12,59	12,94	16,74
Процентные расходы / Процентные доходы	70,88%	73,55%	58,18%	50,23%	53,81%
Чистая процентная маржа	0,80%	0,84%	0,89%	0,32%	1,33%
Непроцентные доходы / Операционные доходы	74,96%	72,55%	75,09%	89,84%	58,93%
Операционные расходы / сред. Активы	2,38%	2,46%	2,67%	2,05%	3,89%
Операционные расходы / Операционные доходы	90,76%	97,81%	92,75%	90,43%	78,10%
Провизии от кредитной деятельности / Ссудный портфель	14,00%	14,83%	20,10%	15,23%	14,50%

Полученные финансовые коэффициенты использованы при создании графиков по методу многоугольника конкурентоспособности. Поскольку финансовые коэффициенты выражены в различных единицах измерения, с целью допустимости применения был осуществлен переход к опосредованным величинам путем введения шкалы для каждого из показателей (таблица 3.8). Для доходности активов ROA увеличение значения означает улучшение данного показателя, для остальных коэффициентов увеличение значения – ухудшение.

Таблица 3.8 - Переход на новую шкалу

Показатели	Максимальное значение	Значение по новой шкале
Доходность активов ROA	1%	1000
Финансовый рычаг	X	20-X
Процентные расходы/ Процентные доходы	X%	(100%-X%)*10/100%
Операционные расходы / Операционные доходы	X%	(100%-X%)*10/100%
Провизии от кредитной деятельности / Ссудный портфель	X%	(100%-X%)*10/100%

Построены многоугольники конкурентоспособности по вышеприведенным данным и представлены на рисунке 3.6.

Для построения этого графика были использованы следующие правила: во-первых, количество осей равно количеству рассматриваемых параметров; во-вторых, чем дальше находится значение характеристики от центра, тем лучше значение характеристики для предприятия, в-третьих, соединение значений характеристик одного предприятия отрезками образуют многоугольник. Полученный график позволяет определить конкурентные преимущества предприятий.



Рисунок 3.6 – Результаты расчетов по методу многоугольников конкурентоспособности по выбранным банкам второго уровня

В соответствии с полученными графиками можно сделать заключение, что площадь многоугольника, относящегося к АО «БанкЦентрКредит», является наименьшей. Среднюю позицию занимает АО «АТФ». А в случае с АО «Каспи Банк», ему принадлежит лидирующая позиция.

3.5 Имитационное моделирование деятельности предприятия на уровне операционного планирования

Анализ экономических процессов, протекающих в отраслях или предприятиях, представляет собой сложную задачу, которую представить в виде аналитической модели практически невозможно. Если принять отрасль или предприятие как объект моделирования, то экономическим процессом можно назвать последовательный переход объекта из одного состояния в другой. Объект моделирования имеет определенную цель деятельности и представляет

собой сложную систему, которая состоит из конечного числа подсистем, взаимодействующих между собой. Каждая из подсистем, выполняя свои функции, в целом должна быть максимально ориентированной на цели системы. С помощью имитационного моделирования можно прогнозировать поведение моделируемых процессов при некоторых фиксированных условиях, выявить закономерности, существующие в рассматриваемой системе, а также дать визуальное представление альтернативных сценариев и их оценку.

Имитационное моделирование экономических процессов может применяться при решении следующих типов задач:

- разработка долгосрочной, среднесрочной маркетинговой стратегии предприятия (меры по выявлению, корректировке рыночной ниши, определении вида продукта, ценовой категории, уточнение ценовой политики);
- разработка методов прогнозирования спроса и предложения (использование методов поддержки спроса, проведение рекламных акций, скидок, эффективное использование оперативного бюджета);
- оперативное управление ситуацией (реагирование на изменения рынка для минимизации расхождений в планах и реальных обстоятельствах);
- реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering - BPR) с целью повышения производительности и уровня обслуживания, сокращения времени ожидания и длительности процесса.

Технология имитационного моделирования состоит из определенных этапов. Деятельности любого предприятия можно поставить в соответствие движение и взаимосвязь определенных потоков. То есть при анализе деятельности некоторого предприятия или системы выделяются объекты, поведение которых приводят к изменениям в системе. Описываются потоки такие как информационный, финансовый, материальный, поток трудовых ресурсов и т.д. Таким образом, проводится формализация структуры сложного реального процесса путем разложения его на подпроцессы, в которых функционируют объекты и потоки. В результате приходим к этапу формализованного описания модели, т.е. создается логико-математическая модель, подобная реальной системе, с определенной степенью приближения. На основе полученной модели в выбранной программной среде реализуется имитационная модель. Следующим этапом является этап оценки адекватности модели, в котором можно выделить стадии: верификация (калибровка параметров модели с помощью тестовых примеров), валидация результатов и экспериментальное тестирование для оптимизации определенных параметров реального процесса, для использования результатов для поддержки принятия решения либо других целей.

Имитационные модели позволяют проводить эксперименты, по результатам которых получают статистические данные, обладающие чаще устойчивым характером. Причем, реализация имитации системы возможна и без выявления математических зависимостей между параметрами системы, без построения математической модели. Имитационное моделирование является эффективным

средством исследования различных систем. Имитационное моделирование предпочтительно в следующих случаях:

- -при проектировании сложной системы, так как статистика, получаемая в результате многократной реализации имитационной модели, дает возможность оценить ожидания от внедрения проекта;
- -при неподъемной стоимости проведения реальных экспериментов в целях снижения стоимости исследования;
- -при чрезмерной продолжительности реальных экспериментов;
- -при невозможности проведения реальных экспериментов в целях безопасности.

В имитационном моделировании различают три основных подхода: дискретно-событийное моделирование (начало разработок в 1960 году в виде проекта GPSS для IBM, предложенным Дж. Гордоном), системная динамика (первые разработки проведены в 1961 году Дж. Форрестером) и агентное моделирование. Также существует ряд моделей, которые можно отнести к комбинированным, т.е. использующим многоподходную архитектуру. Дискретно-событийный подход рекомендуют использовать для производственно-технологических моделей, системную динамику – для финансовых моделей, агентный подход – для трудовых ресурсов [117]. Дискретно-событийное и агентное моделирование применяют для процессов, имеющих дискретную природу, а системная динамика предполагает работу с непрерывными процессами относительно времени. При дискретно-событийном моделировании рассматриваются заявки, которые обслуживаются некоторыми одно либо многоканальными устройствами. В качестве заявок могут быть обозначены такие объекты как трудовые ресурсы, сырье, финансы и т.д. Заявки на обслуживание называют транзактами. В теории массового обслуживания предметом изучения являются результаты дискретно-событийных моделей. Семейство инструментов GPSS (GPSS/PC, GPSS/H, GPSS World, Object GPSS), а также Arena, SimProcess, Enterprise Dynamics, Auto-Mod ориентированы на моделирование систем массового обслуживания. Некоторые из подобных технологий обеспечивают даже возможности объектно-ориентированного моделирования, упрощающего разработку больших моделей бизнес-процессов. Инструменты ServiceModel и SIMPROCESS используют для разработки имитационных моделей бизнес-процессов и представляют собой класс объектно-ориентированного моделирования.

Системная динамика описывает реальные экономические процессы в виде некоторых накопителей и потоков между ними в целях повышения эффективности функционирования предприятия. В качестве накопителей могут выступать люди, деньги, знания, любые материальные объекты. Потоки отражают связи между накопителями, их взаимодействие. Поведение системы можно рассматривать как множество взаимодействующих потоков между накопителями. К инструментам в реализации методологии системной динамики можно отнести DYNAMO, ModelMaker, Stella (реализация моделей, нацеленных на поддержку принятия решений), Vensim (визуальное моделирование),

MATLAB с наглядным пакетом блочного моделирования Simulink. В практике часто используются PowerSim и iThink для имитационного моделирования финансово-кредитной деятельности предприятий. В данных продуктах следует отметить высокую наглядность, благодаря использованию графического изображения потоков, накопителей и их динамики в виде базовых потоковых схем.

Агентное моделирование появилось как дополнение имеющимся двум подходам в имитационном моделировании. При исследованиях биологических систем Джоном Холландом были впервые описаны сложные адаптивные системы, их способность к самоорганизации, к динамическим изменениям, а также предложен генетический алгоритм. Свойства и механизмы сложных адаптивных систем и клеточный автомат Джона Конвея (игра «Жизнь», 1970) [118] послужили отправной точкой для развития агентного моделирования. Считается, что Томас Шеллинг создал первую агентноориентированную модель для изучения жилищной сегрегации. В агентном моделировании рассматривается множество автономных и активных объектов(агентов), имеющих собственные цели, поведение и ограничения. Если используют некоторое множество типов агентов для описания системы, то это мультиагентная система. В дискретно-событийном моделировании и в системной динамике изучаемая система в целом имеет свою определенную динамику. При агентном подходе каждый объект имеет свое индивидуальное поведение, в результате взаимодействия множества объектов, моделируемая система приобретает глобальное состояние. Таким образом, агентное моделирование предполагает движение от частного к общему. В агентном моделировании уточнения проводят чаще на локальном уровне, что облегчает стадию поддержки модели без глобальных изменений. Каждому агенту ставятся в соответствие карты состояний, определяющие состояния агента и события, обуславливающие изменения состояний агента. При данном подходе использованы принципы UML: разделение структуры и поведения, объектно-ориентированность. Поведение агента описывается с помощью рецепторов и эффекторов. Агенты обладают адаптивностью, коммуникативностью, автономностью, имеют цель и т.д. Модели, созданные в рамках дискретно-событийного подхода и системной динамики, могут быть представлены в виде агентных моделей, к примеру классические модели системной динамики такие, как модель Bass Diffusion, модель хищники - жертвы (Predator Prey) (Альфред Лотка и Вито Вольтерра (Alfred Lotka и Vito Volterra) – 1920-ые годы), были конвертированы с помощью продукта AnyLogic. При помощи инструмента AnyLogic можно использовать системную динамику, дискретно-событийный и агентный подходы для реализации моделей разных подсистем, затем объединить все части в одну большую систему [119]. С помощью программного обеспечения AnyLogic создана имитационная модель «Конкуренция» в области мирового рынка целлюлозы. Динамическая система, агентно-ориентированная модель. Компании-конкуренты (агенты) могут, например, иметь заводы по производству целлюлозы по всему миру, создавать и закрывать заводы, временно

приостанавливать работу заводов в зависимости от своих финансовых ресурсов. Существует также ряд моделей таких как «Сетевой эффект», «Модель Поттса-диффузия инноваций», «Игры Candy - Поощрение», «Модель выхода на рынок новой компании». Помимо AnyLogic подход агентного моделирования поддерживают и продукты Massive Software (при помощи инструментов агентного моделирования созданы массовые сцены фильмов «Аватар», «300 спартанцев», «Загадочная история Бенджамина Баттона»), StarLogo TNG, Repast, NetLogo, Mason. Для агентных моделей с ограниченным до нескольких сотен количеством агентов можно применить MS Excel, Mathematika, MatLab [120].

Агентное моделирование используют и при исследованиях экономических процессов. Здесь применяют следующие допущения:

- 1) основа модели «рациональный агент»;
- 2) однородность экономических агентов;
- 3) существование регуляторов для экономических процессов;
- 4) возможное долгосрочное равновесие системы.

ISD's Simulait является облачным онлайн-инструментом, который позволяет имитировать как поведение индивидуумов влияет на внешние воздействия, такие как обновленный маркетинг, ценообразование, политика, конкурентоспособность стратегии. Интегрируя данные о клиентах (CRM), Simulait использует правила и логику, полагая, что выбор у индивидуумов есть, как, почему и когда они делают этот выбор, а также как могут изменить свой выбор под воздействием ситуации с социальным контекстом или других внешних воздействий. Данный продукт позволяет предсказать поведение больших групп населения, запустить большое количество экспериментов, используя вычислительные мощности облака. В публикациях приводится проект по прогнозу поведения общества при стихийных бедствиях, таких как лесные пожары [121].

MATLAB фирмы The MathWorks является инструментом виртуальной реальности. Среда MATLAB ориентирована на построение динамических, дискретно-событийных моделей. Данный инструмент позволяет проводить физическое моделирование, быстрое прототипирование, проверку адекватности построенной модели. В MATLAB можно моделировать в таких областях как системы управления, коммуникационные системы, биология, робототехника, финансы. Например, в сфере финансов можно отразить графики, основанные на прошлых и текущих данных рынка, построить модель процентных ставок, решать проблемы оптимизации, разработать количественные модели для оптимизации производительности и минимизации риска. В MATLAB имеется инструмент Simulink, который является средством визуально-ориентированного программирования с библиотекой блочных компонентов. С помощью редактора блок-схем создается модель в виде диаграммы системы. Функциональная схема модели может быть представлена в виде сложных систем алгебраических или дифференциальных уравнений, которые можно решить, используя Simulink путем визуального контроля поведения созданной модели. В MATLAB использована технология ассоциативной обработки файлов операционной

системы. Система MATLAB может работать в среде операционных систем UNIX, MacOS и Windows. Simulink является инструментом имитационного моделирования различных систем в том числе и моделей с нелинейными элементами. SIMULINK предполагает работу с тремя типами файлов: M-файлы, Mdl-файлы, MAT-файлы. При разработке моделей в Simulink используется технология drag-and-drop. В таблице 3.9 приведены данные о программных средствах, используемых при имитационном моделировании, с указанием периода первых разработок, языка программирования, а также указанием подхода, где ДС – дискретно-событийный подход, СД – системная динамика и АМ – агентное моделирование [16]. При разработке данной таблицы часть информации использована из сайта [122].

Таблица 3.9 – Описание программных продуктов, применяемых в имитационном моделировании

Программный продукт	Разработчик	Язык программного кода	Подход	Примечание
Simscrip, SMPL			Событийно-ориентированный	
GPSS, ASPOL			Процессно-ориентированный	
SWARM	Santa Fe Institute, Swarm Development Group	Objective C, Java	ДС, АМ, набор библиотек с открытым кодом.	UNIX, Windows, объектно-ориентирован, Freeware,
Anylogic		Java	ДС, СД, АМ	
Adaptive Modeler			АМ, (Финансовые рынки)	Windows, Ms NET 2.0 и выше. Freeware
JABM: Java Agent-Based Modelling Toolkit		Java	АМ	
MASON: Multi-Agent Simulator	George Mason University's ECLab	Java	Мультиагентное моделирование	Multi-Agent Simulator Open Source
MATLAB	MathWorks		ДС, СД, АМ	
SimBioSys	University of Calgary	C ++	АМ симулятор эволюции	1995, Open Source
SME: Spatial Modeling Environment	the International Institute for Ecological Economics (University of Maryland System)		Пространственное моделирование окружающей среды	Unix; по лицензии LGPL с открытым исходным кодом
SimX		C++, Python	ДС.	Open Source

В имитационном моделировании используются такие понятия как поток, темп, объект, уровень, модельное время. Чтобы построить имитационную модель, необходимо представить реальную систему (процесс) как совокупность взаимодействующих элементов между собой и с внешней средой, а также описать функционирование отдельных элементов в виде алгоритма. Ключевым моментом в имитационном моделировании является выделение и описание состояний системы, которые характеризуются комбинацией некоторого набора переменных. Изменяя значения этих переменных можно имитировать переход системы из одного состояния в другое. Имитационное моделирование является представлением динамического поведения системы посредством продвижения ее от одного состояния к другому в соответствии с определенными правилами. Изменения состояний могут происходить либо непрерывно, либо в дискретные моменты времени. Имитационное моделирование есть динамическое отражение изменений состояния системы с течением времени.

Для реализации динамики моделируемых процессов используется механизм задания модельного времени, который обеспечивает синхронизацию событий в системе. Такие механизмы присутствуют в управляющих программах любой системы моделирования. В качестве модельного времени обозначим некоторую глобальную переменную t_0 . Способы изменения t_0 - пошаговый и событийный. В первом случае применяются фиксированные и во втором случае переменные интервалы изменения модельного времени. В случае пошагового метода продвижение времени происходит с минимально возможной постоянной длиной шага, поэтому такой алгоритм малоэффективен с точки зрения использования машинного времени. Событийный метод основан на принципе «особых состояний», где координаты времени меняются при изменении состояния системы. Длина шага временного сдвига максимально возможная. Модельное время с текущего момента изменяется до ближайшего момента наступления следующего события. Применение событийного метода предпочтительней при небольшой частоте наступления событий, так как большая длина шага позволит ускорить ход модельного времени. Второй метод более распространен. Способ фиксированного шага применяется в тех случаях, когда динамика модели может быть описана в виде некоторого интегрального или дифференциального уравнения. Шагом моделирования тогда будет шаг интегрирования или дифференцирования. Другими случаями применения фиксированного шага являются ситуации, когда трудно описать моменты появления событий, либо количество событий слишком большое, а также в случаях равномерно распределенных событий, если можно подобрать шаг изменения модельного времени. Классификация имитационных моделей основана на способе продвижения модельного времени. В непрерывных моделях переменные изменяются непрерывно, то есть состояние системы меняется в виде непрерывной функции времени. Это случай с динамикой модели, где продвижение модельного времени зависит от численных методов решения дифференциальных уравнений. В дискретных имитационных моделях переменные изменяются дискретно в определенные моменты модельного

времени при наступлении событий. Динамика дискретных моделей представляет собой процесс перехода от момента наступления очередного события к моменту наступления следующего события. Имитационные модели относятся к моделям прогонного типа, что означает наличие у моделей входов и выходов. То есть, если на входе имитационной модели имеются определенные значения параметров, то можно получить результат, который действителен только при этих значениях. При следующем изменениях параметров имитационная модель должна быть запущена снова. Для получения необходимой совокупности результатов надо выполнить множество прогонов имитационной модели. Имитационные модели не предполагают формирование решения в таком виде, которое получается в аналитических моделях. Недостатком имитационного моделирования является также появление экспериментальных ошибок при проведении множества прогонов модели и затруднения при процессе оптимизации.

К экономическим процессам наиболее подходящими являются методы системной динамики. Для анализа часто используют аппарат причинно-следственных диаграмм. С их помощью можно проанализировать эффекты от того, как влияет предыдущий период развития и влияние различных блокировок. На таких диаграммах отмечают прямые и обратные связи. На рисунке 3.7 прямые связи обозначены через «+», обратные – «-».

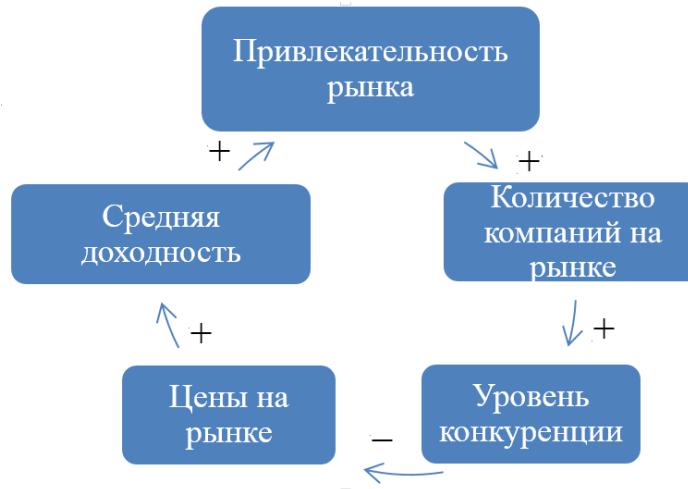


Рисунок 3.7 – Причинно-следственная диаграмма, отображающая механизм конкуренции

Если менеджерам удается использовать оптимальную комбинацию факторов, учитывая причинно-следственные диаграммы, то может проявиться эффект синергии. Таким образом, можно повысить барьеры для вхождения на рынок новых конкурентов. Процессы роста не могут быть бесконечными, ввиду экспоненциального характера роста, поэтому со временем проявляются и обратные связи [123]. В системной динамике помимо причинно-следственных диаграмм, которые являются аналитическими инструментами, применяется принцип аккумуляции, диаграммы потоков и накопителей. Моделирование

системы с помощью диаграмм потоков и накопителей позволяет просчитать количественные характеристики и получить итоговый результат. При этом, используются следующие допущения:

- 1) единицей измерения потоков является единица размерности модели за единицу времени;
- 2) единицей измерения накопителей является единица модели;
- 3) единицы измерения входного и выходного потоков совпадают;
- 4) накопитель может влиять на другой накопитель только посредством влияния на его потоки.

Одним из примеров применения потоковой диаграммы является описание текучести кадров на предприятии [124].

Математическое обоснование состоит в следующем: в накопителях происходит аккумуляция потоков, изменение накопителей возможно только посредством потоков [125]. Если величину накопителя обозначим через H , его значение можно посчитать по формуле (3.1) за время t_1-t_0 :

$$H = \int_{t_0}^{t_1} (P_{ex} - P_{ucx}) dt \quad (3.1)$$

где P_{ex}, P_{ucx} – количество входного и исходящего потоков соответственно.

Накопитель отображает состояние системы. Потоки изменяют состояние системы. Обратная связь, поступающая от накопителя, изменяет поведение системы. Выражение (3.2) является чистым изменением в накопителе:

$$dH / dt \quad (3.2)$$

Исследование поведения сложной системы во времени можно провести с помощью системной динамики. Построенная модель может содержать достаточно большое количество параметров. Она может служить тренажером для того, чтобы имитировать различные сценарии. Согласно приведенным выше аргументам, возникает задача исследования деятельности предприятия с точки зрения имитационного моделирования.

В процессе анализа конкурентной борьбы можно сформировать методики для повышения конкурентоспособности объекта рассматриваемой отрасли. Поскольку понятие конкурентоспособности является сложной категорией, которая затрагивает и стратегию, и тактику объекта, то следует обратиться к некоторой формализации объектов. Для этого сделаем попытку структурирования характеристик и факторов объекта конкурентоспособности [6]. Каждый хозяйствующий объект характеризуется определенным финансовым состоянием в любой точке своего жизненного цикла. Пусть $Q_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ – предприятие, то есть объект некоторого рынка, где $i \in (1, S)$, S – количество

рассматриваемых объектов отрасли, x_j - модельные параметры, n – количество выделенных параметров. В качестве модельных параметров возьмем основные характеристики финансового состояния, такие как финансовая устойчивость, платежеспособность, рентабельность, ликвидность, инвестиционная привлекательность, финансовый рычаг и пр. В качестве основной информационной базы для расчета коэффициентов финансового состояния будем рассматривать доступную отчетность предприятия для публичного представления, например, в виде бухгалтерского баланса, отчета о прибылях и убытках. Тогда упрощенная схема информационных потоков, действующих на предприятие отобразится следующим образом: на предприятие действуют управляющие элементы, такие как стандарты, законодательная база РК, действие внешних сил, например, ситуация на рынке. На предприятие также действуют результаты деятельности, полученные в предыдущем периоде, размер клиентской базы (рисунок 3.8). На выходе – целевые результаты в виде отчетов по периоду, диагностики конкурентоспособности, позиции на рынке относительно других предприятий.



Рисунок 3.8 Схема информационных потоков

Заявки являются основным элементом, формирующим финансовые характеристики организации. Совокупность заявок, находящиеся на рассмотрении и ожидающие своей очереди, а также предприятие, formalизовано представленное в виде некоторого многоканального устройства можно рассматривать как систему массового обслуживания. Поскольку поток заявок в определенный интервал времени ни каким образом не зависит от того, где располагается рассматриваемый интервал времени на временной оси, можно сделать вывод, что поток заявок является стационарным. Кроме того, подаваемые заявки обладают одинаковым приоритетом. При рассмотрении корпоративных клиентов можно говорить о группировании обычных заявок. Из предыдущих выкладок делаем вывод, что поток заявок однородный и неординарный. Поток событий обладает свойством отсутствия последействия, потому что количество заявок в одном интервале времени не зависит от того,

сколько заявок приходится на другой интервал времени. Клиенты обращаются с заявкой независимо друг от друга, так как мотивация каждого из них разная. Итак, можно сказать, что в данном случае имеется простейший поток событий, т. е. стационарный пуассоновский поток. Тогда, функция распределения записи в виде:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t},$$

где λ - среднее число событий в единицу времени, t - время. Продифференцировав, получим плотность распределения

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}.$$

Рассчитаем математическое ожидание:

$$M[t] = \int_0^{\infty} tf(t) dt = \lambda \int_0^{\infty} te^{-\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda}.$$

Дисперсия будет равна

$$D = M[t^2] - M^2[t] = \frac{1}{\lambda^2}.$$

Вероятность того, что произойдет k событий за время T можно найти по закону Пуассона:

$$P_k(T) = \frac{e^{-\lambda T} (\lambda T)^k}{k!}.$$

Каждая принятая заявка (договор) в итоге приносит определенную сумму в доходы предприятия. Доходы предприятия неявно отражают количество существующих и вновь заключенных договоров в денежном выражении.

Имитационное моделирование включает в себя три основных типа моделирования на основе дискретно-событийного подхода, системной динамики и агентного моделирования. Существует большое множество программных продуктов, реализующих задачи имитационного моделирования, к примеру, Plant Simulation (Tecnomatix, eM-Plant), Stella, iThink, Pilgrim, Arena, AnyLogic, продукты семейства GPSS (GPSS Cloud, GPSS/H, GPSS/PC, GPSS World, WebGPSS). В качестве инструментов моделирования можно также использовать универсальные математические системы MATLAB с библиотекой SIMULINK либо комплекс Mathcad и VinSim (Visual Simulation). Разработчики

имитационных моделей обычно применяют специализированные инструменты моделирования. Имитационные модели позволяют провести большое количество экспериментов, в ходе которых можно решать оптимизационные задачи, а также появляется возможность выбрать наиболее приемлемое решение в управлении ресурсами, в планировании стратегии и тактики предприятия. В работе [126] исследованы различные задачи, такие как определение оценки математического ожидания изготовления некоторого количества деталей за промежуток времени, модель функционирования сети связи, модель предоставления ремонтных услуг, а также решение обратных задач. Были использованы программные продукты GPSS и AnyLogic, при этом полученные результаты отличаются лишь на сотые доли. Отсюда можно сделать вывод, что можно применить любой из этих продуктов. GPSS имеет полувековую историю развития, но до сих пор широко распространено и в настоящее время. Но ввиду того, что в GPSS интерфейс пользователя, редактор моделей уступают более современным инструментам моделирования, зачастую используют AnyLogic [127]. Используя методы системной динамики, можно провести финансовый анализ объекта рынка на предмет конкурентоспособности. Задача оценки конкурентоспособности является многофакторной, т.е. требуется анализ влияния значений параметров на поведение моделируемой системы. В AnyLogic реализованы простой эксперимент, оптимизация, метод Монте-Карло, анализ чувствительности, калибровка, нестандартный эксперимент и т.д. AnyLogic представляет широкий спектр инструментов для решения поставленной задачи, а также имеется возможность использования наглядных материалов в динамическом виде. Преимуществами AnyLogic являются удобный интерфейс с классами Java, использование широкого набора внешних библиотек и внешнего источника данных, функции анимации, автоматическое создание апплетов. Один из примеров использования AnyLogic – агентная модель интернет-стартапа по продажам авиабилетов с описанием структуры проекта и логики поведения агентов [11]. Другой пример построения имитационной модели агрегированного потока для обработки и обмена промышленных данных в среде симулятора AnyLogic приведен в работе [17]. Данные модели свидетельствуют о высоком потенциале имитационного моделирования в области разработки стратегии предприятия.

Имитационное моделирование бизнес-процессов применяется для реинжиниринга, для анализа эффективности деятельности компаний, также в случаях необходимости формирования прогнозических результатов [128]. Если поведение объекта моделирования сложно формализовать в виде математических представлений, то имеет смысл использовать имитационное моделирование. В интернете предлагается бесплатный онлайн-сервис [129] «Имитационное моделирование бизнес-процессов». Поиск проблемных ситуаций, оптимизация бизнес-процессов предприятия, анализ достаточности и загруженности ресурсов являются целью имитационного моделирования бизнес-процессов с помощью данного продукта, который является бесплатным для использования, к тому же не требует установки. Для вычисления и хранения

данных используются локальные или облачные ресурсы (Яндекс.Диск, Dropbox и Google Диск), автоматически проводится анализ результатов, предлагаются некоторые рекомендации, статистические результаты, представленные в графическом виде. Используемые языки при работе с симулятором бизнес-процессов русский и английский. Рассматриваемые периоды времени: минуты, часы, дни и месяцы, длительность бизнес-процесса измерена в часах, днях, неделях и в месяцах. По умолчанию можно указать время работы. Объектами модели онлайн-сервиса являются задачи, генератор задач, бизнес-функция, контрольная точка, содержащиеся в меню «Дизайн». С помощью генераторов задач формируется некоторое количество задач с заданной периодичностью и подается на вход бизнес-функций. Для описания генераторов задач следует указывать приоритет и тип распределения частоты генерации задач, постоянную, если промежуток времени между формированием задач фиксированный, или случайную частоту, если промежуток времени случайный. Созданная модель для симуляции должна иметь хотя бы один генератор задач. Для того, чтобы в модели учитывать неравномерную нагрузку в разные часы работы, указывают время работы и количество генерируемых задач. Время с момента генерации задачи и до момента исполнения задачи бизнес-функцией отмечено как время доставки. Существуют правила распределения сгенерированных задач. По логическому правилу «и» задачи подаются на оба выхода. Согласно правилу «или» задача подается на один выход, причем следует указать вероятности подачи на выходы.

Бизнес-функция включает в себя такие процессы как назначение исполнителей, расходование ресурсов исполнителя, передача полученных результатов на выход. При описании бизнес-функции также указывается время доставки задачи от выхода генератора или предыдущей функции до входа следующей функции. Минимальное и максимальное время необходимое для исполнителя (длительность), количество задач в очереди на распределение в функции (запас) являются обязательными параметрами бизнес-функции. Впервые определенная бизнес-функция сопровождается автоматическим созданием уникального ресурса, так называемого исполнителя функции(сотрудник). Причем доступные ресурсы можно назначать из списка ресурсов, для выполнения совместной работы может быть назначено несколько ресурсов. Если бизнес-функция имеет два входа, то используются правила обработки входящих задач, отмечаемых в параметре входа. При выбранном правиле «или» задачи обрабатываются освободившимися ресурсами, при правиле «и» бизнес-функция будет находиться в состоянии ожидания до появления задач на обоих входах. Бизнес-функция может максимально иметь два входа и два выхода.

Механизмы моделирования характеризуются адекватностью полученных результатов моделирования, быстродействием, возможностью управления ситуациями, возникающими при проведении экспериментов. При моделировании важно учитывать, что на модель и ее объекты могут влиять один

или несколько параметров, которые в описываемом процессе могут появляться или исчезать, оказывать усиливающее или ослабляющее воздействие [130].

Цель исследования на данном этапе – построение имитационной динамической модели деятельности предприятия для того, чтобы построить стратегию поведения предприятия в конкурентной среде. В общем случае, предприятие можно представить в виде системы массового обслуживания (СМО). Система, в которой проводится реализация множества однотипных процессов, представляет собой СМО. То есть в СМО поступают заявки (требования, договора различного типа, запросы), которые требуют обработки и других действий. Для имитации процесса обработки заявок (сделок) гипотетического предприятия построена модель с помощью программного средства MatLab R2014a и его библиотеки Simulink. Данная модель представлена (рисунок 3.9) в виде одноканальной системы массового обслуживания с очередями типа FIFO. В построенной модели использование механизма продвижения модельного времени обеспечивает ее динамику. Элементами модели являются генератор заявок Time Based Entity Generator, три осциллографа Signal Scope, три блока отображения сигналов Display.

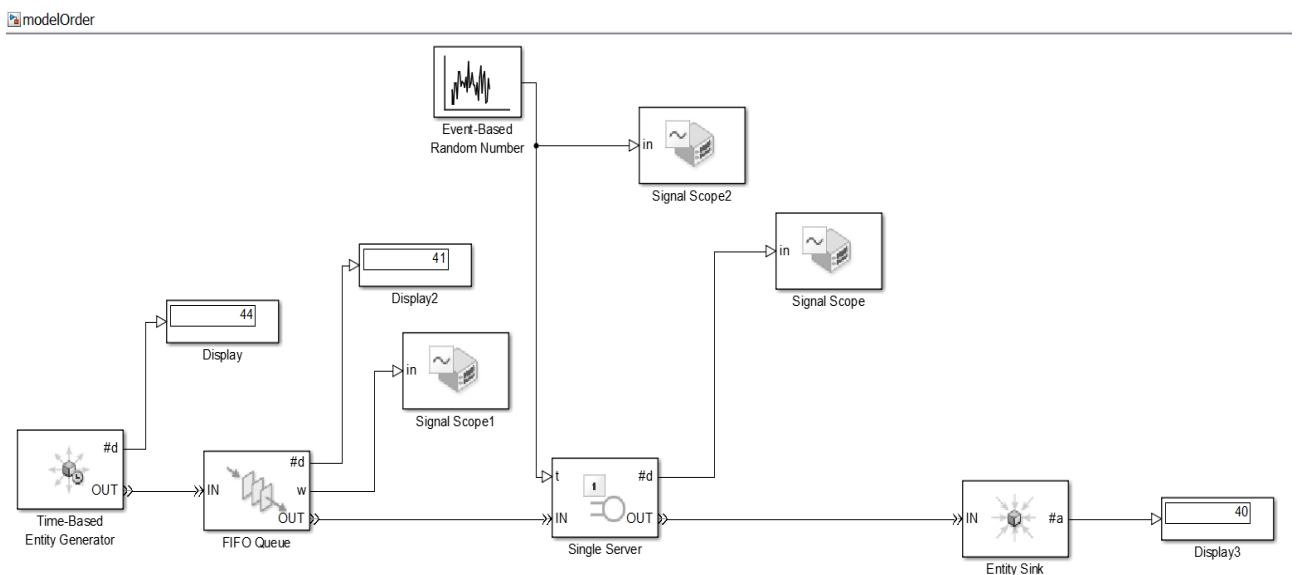


Рисунок 3.9 – Схема имитационной модели поступления и обработки заявок

В созданной имитационной модели присутствуют статическое описание, в виде представления структуры объектов, и динамическое описание, в виде динамического взаимодействия объектов системы. В результате проведения имитационных экспериментов при случайных моментах времени появления заявок, собраны статистические данные о среднем времени ожидания очереди, среднее время обслуживания заявки, пропускная способность системы. Полученные данные отображают время ожидания в очереди, загруженность системы, время обслуживания заявки, на рисунке 3.10 показаны соответствующие графики.

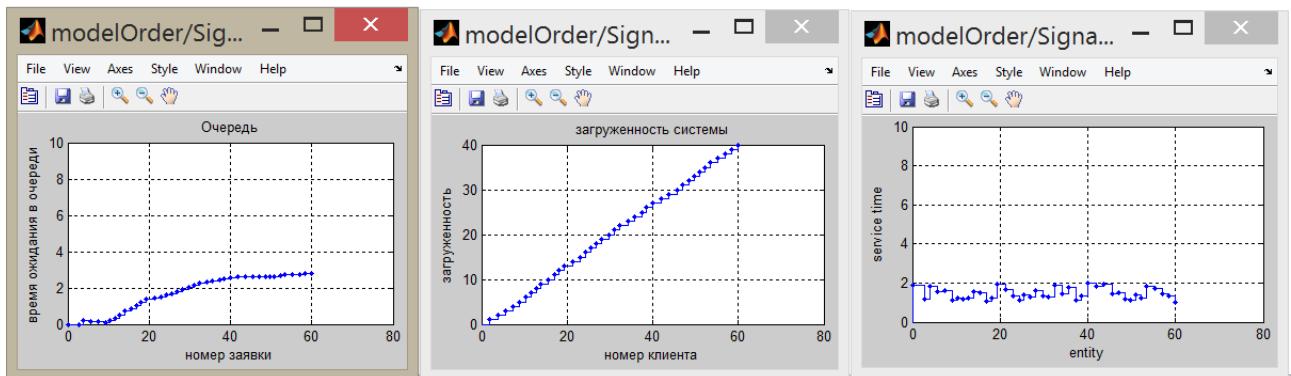


Рисунок 3.10 – Графики, полученные во время одного из экспериментов

Simulink, как и все визуальные среды, поддерживает технологию «drag-and-drop». В построенной S-модели емкость очереди составляет 4. По параметру среднее число заявок в системе, как видно из графика, показывает примерно линейный рост, в ходе моделирования было сгенерировано 60 заявок. Таким образом, изменения во время экспериментов интенсивность потока заявок и интенсивность потока обслуживания и другие параметры, можно сделать выводы о загруженности системы или блока, и на основе анализа принимать решения для оптимизации процесса, для формирования стратегии, позволяющей повысить конкурентоспособность. В реальной системе можно проводить хронометраж тех или иных процессов с целью определения интервалов значений для характеристик системы, а затем применить их в прогонах имитационной модели.

3.6 Метод Монте-Карло для имитационной модели предприятия, применяющего лучшие решения библиотеки ITIL

Для поддержки принятия решений в различных сферах деятельности часто используются результаты, полученные при проведении имитационного моделирования [131]. В работе [132] приводится методика для построения имитационной модели для предприятия, применяющего рекомендации ITIL, где результатами моделирования является информация о поведении и производительности предприятия при различных конфигурациях процессов. Управление ресурсами в ITIL представляет собой стандартный процесс. В ITIL планирование мощности определяется как баланс между инвестиционным бюджетом и требованиями бизнеса. Планирование мощности информационной системы можно рассматривать как часть процесса управления мощностью [133]. Имитационные модели могут использоваться также для оценки производительности аппаратных средств информационной системы, к примеру, в [134] был построен алгоритм имитационной модели для различных фаз жизненного цикла информационной системы. Вне зависимости от того, к какой отрасли относится предприятие, и какое оно по размерам – большое или маленькое, можно внедрять рекомендации ITIL. Например, в таких компаниях как Microsoft, HP, Walmart, Bank of America, Toyota, Boeing [135] в свое время

были использованы методологии ITIL, что стало одним из предпосылок их успешности. Для того, чтобы убедить руководство предприятия в необходимости применения методологии ITIL и внедрения службы поддержки Service-Desk, надо детально расписать возможные расходы на информационные технологии и более того, показать, каким образом вложенные инвестиции могут быть возвращены [136].

Существуют различные экономические модели, с помощью которых можно прогнозировать расходы, такие как модель учета прямых издержек, модель совокупного владения информационной системой, модель управления спросом на ИТ-сервисы и т.д. Проведена реализация моделирования методом Монте-Карло. Основные шаги для построения и использования электронных таблиц в рамках метода Монте-Карло были описаны в [137].

Методом Монте-Карло решают детерминированные и вероятностные задачи. Применение метода моделирования к задачам, в которых невозможно сформулировать проблему в виде формулы или уравнения, представляет большой интерес. Метод Монте-Карло часто используют при решении задач теории массового обслуживания, теории игр, основываясь на элементах теории вероятности и математической статистики. Метод Монте-Карло является статистическим методом, с помощью которого можно провести большое количество реализаций и получить множество значений, вероятностные характеристики которых соответствуют определенному закону распределения [138]. Например, нормальное распределение может описывать темпы инфляции, рост людей и так далее, оно симметрично. Дискретное распределение описывает случаи, когда необходимо определить значения и их вероятность из возможного набора значений. В данном случае было использовано равномерное распределение, так как предметом изучения являются производственные издержки, а также их минимальные и максимальные значения. Точность метода Монте-Карло составляет примерно один-два процента, это конечно достаточно грубая оценка, но во многих случаях достаточная для принятия некоторого решения. Кроме этого, недостатком данного метода является время расчета, которое заранее нельзя определить. Зачастую приходится иметь дело с большим объемом вычислений, и точность метода обратно пропорциональна количеству итераций.

Этап имитации процесса обработки заявок с использованием службы поддержки Service-Desk проведен следующим образом [9]. Приняты допущения, что одному сотруднику ИТ-подразделения в день приходится обрабатывать до двадцати заявок, причем на регистрацию одной заявки уходит три минуты и разрешение инцидента по заявке занимает от 20 минут до одного часа. Зарплату одного сотрудника предположим 120000 тенге. Количество заявок в день и время на ее обработку являются случайными величинами. При использовании Service-Desk время на регистрацию одной заявки сокращается до одной минуты, а время обработки заявки возьмем в диапазоне от пяти минут до сорока минут. Составлена таблица расчета, в которой рассчитывается случайное количество

заявок в день, время на ее обработку в минутах и часах, а также фактические издержки в тенге. Ее фрагмент приведен в рисунке 3.11.

№	количество заявок в течении дня	общее время на обработку заявок	затраты времени в час	фактические издержки(тенге)	номер заявки и время на обработку ее																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
итого за год	3557,00	152578,00	2542,97	1733840,91	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	13	597,00	9,95	6784,09	56	59	44	41	29	26	57	22	53	43	36	57	35	0	0	0	0	0	
2	4	150,00	2,50	1704,55	35	29	46	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	16	714,00	11,90	8113,64	43	34	33	36	48	59	32	33	26	40	55	55	48	43	28	53	0	0	
4	2	54,00	0,90	613,64	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20	857,00	14,28	9738,64	35	31	20	22	45	26	60	47	24	44	36	49	44	27	40	41	46	59	
6	16	665,00	11,08	7556,82	50	35	57	34	33	54	43	25	31	52	30	37	39	21	51	25	0	0	
7	18	727,00	12,12	8261,36	26	58	43	34	44	25	20	38	25	36	36	41	33	48	37	49	49	31	
8	12	501,00	8,35	5693,18	23	40	34	54	22	60	32	33	54	31	36	46	0	0	0	0	0	0	
9	14	603,00	10,05	6852,27	27	21	49	31	50	50	37	38	30	60	23	48	44	53	0	0	0	0	
10	19	882,00	14,70	10022,73	33	58	51	21	39	43	23	54	33	27	60	55	59	23	49	57	44	49	
11	11	547,00	9,12	6215,91	57	60	29	40	36	42	60	60	39	60	31	0	0	0	0	0	0	0	
12	7	272,00	4,53	3090,91	21	35	52	38	22	39	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	15	655,00	10,92	7443,18	44	20	34	32	59	55	34	59	29	55	55	24	46	24	40	0	0	0	
14	16	703,00	11,72	7988,64	49	45	41	32	42	58	58	40	54	22	27	36	27	37	57	30	0	0	

Рисунок 3.11 - Расчет случайных величин количества и времени обработки заявок

Аналогичным образом, рассчитаны табличные данные для случая с использованием службы поддержки Service-Desk. Таким образом, были имитированы процессы поступления и обработки заявок, количество экспериментов составило 11680 в каждом случае. Сокращение диапазона выборки случайной величины обработки одной заявки -минимум 20 и максимум 60 минут, до диапазона – минимум 5 и максимум 40 минут, приводит к следующим результатам:

- 1) в первом случае среднее количество часов на обработку заявок в год на одного сотрудника составляет 2638 часов при годовой нагрузке 2112 часов, то есть сотрудник перегружен либо следует нанимать еще одного сотрудника. Во втором случае среднее количество часов на обработку заявок составляет 1440 часов;
- 2) рассчитав 95% доверительный интервал, определено, что в первом случае фактические издержки только на обработку заявок будут колебаться в диапазоне от 1797776 тенге до 1799922, во втором случае – это диапазон от 981901 до 982962 тенге.

В обоих описанных случаях объемы обрабатываемых заявок в год являются сопоставимыми (рисунок 3.12).



Рисунок 3.12 – Объемы обрабатываемых заявок

Сокращение издержек во втором случае составляет 45,39%, что иллюстрирует рисунок 3.13.

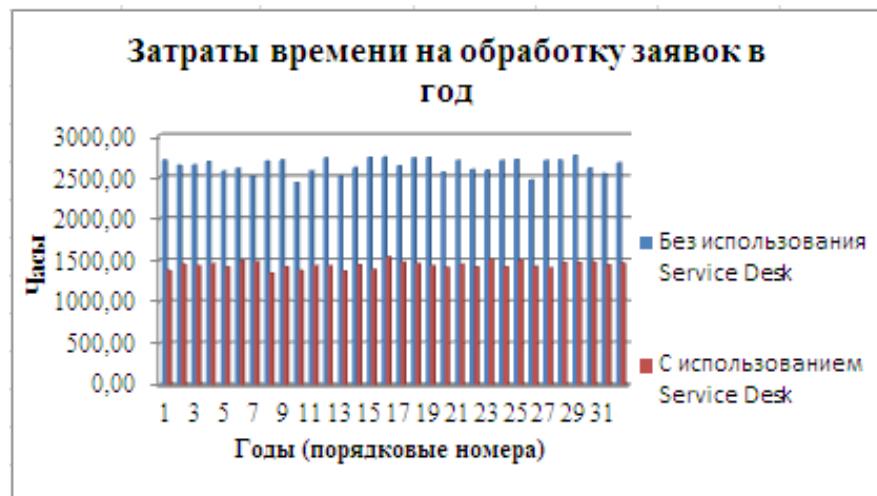


Рисунок 3.13 – Сокращение издержек в часовом выражении в случае использования Service Desk.

Выводы по третьему разделу

Рассмотрены предприятия в разрезе трех уровней планирования: стратегического, тактического и операционного. Выявлены цели и задачи, соответствующие каждому из этих уровней. Определены основные компоненты архитектуры BPM-системы, применяемой на стратегическом уровне.

Выявлены условия, при которых показано внедрение CRM системы, а также дано обоснование внедрения, как одно из решений проблем бизнеса путем снижения издержек и повышения эффективности. Представлен формат работы в CRM системе с использованием бонусной методики. Приведены основные стратегии во взаимоотношениях с клиентами.

Выявлены требования к методам управления ИТ-инфраструктурой, так как их актуальность растет в связи с возрастающей сложностью архитектуры информационных систем. Приведена концепция управления ИТ-сервисами и создание информационных систем на базе передового опыта, изложенного в библиотеке ITIL. Проведены: планирование и реализация выбранных процессов, оценка уровней зрелости процессов по пятибалльной шкале, а также определены целевые задачи каждого из процессов. Для каждого из этапов составлена документация, полное описание, проведено обсуждение внутри компании ТОО «Дельта-К», получено одобрение на внедрение процессов ITIL. На основе реальных данных проведена диагностика конкурентоспособности группы банков второго уровня РК с использованием метода многоугольников конкурентоспособности. Выделены основные критерии оценки конкурентоспособности рассмотренных предприятий, получены интегрированные оценки для входных и выходных данных.

Описаны основные этапы создания имитационной модели. Рассмотрены основные подходы в имитационном моделировании и обоснован выбор системной динамики для реализации имитационного эксперимента. Построена причинно-следственная диаграмма, отображающая механизм конкуренции. Обосновано применение программного инструментария MatLab R2014a и его библиотеки Simulink и построена модель общего вида с помощью данного программного средства. Приведены схема имитационной модели и анализ полученных результатов. Последние являются основой рекомендаций для оптимизации имитируемого процесса и разработки стратегий, приводящих к повышению конкурентоспособности предприятия, а также полезным средством в принятии решений менеджерами высшего звена.

Построена модель и реализовано имитационное моделирование для поступления и обработки заявок. Описаны допущения и основные шаги имитационного процесса, проведен анализ экспериментальных данных, показан экономический эффект от сокращения издержек.

Результаты, полученные в данном разделе, представлены в виде видеопрезентации и статьи на конференции 4th International Conference on New Horizons in Education в г.Риме (Италия) с публикацией в журнале «Procedia Social and Behavioral Sciences», входящем в базу Elsevier с индексом SRJ с индексом 0,256 [6], и опубликованы в научных журналах «Вестник Национальной академии наук РК» № 359 (часть 1) [9], 2016, с. 32-39, Вестник КазНПУ им.Абая, № 4 (52), 2015, - с. 201-207 [10], Вестник КазНИТУ, № 1, 2016, - с. 501-506 [8]. Результаты данного раздела заслушаны на конференции MIAR-2015 [Приложение Б] и опубликованы в журнале The Social Sciences 10(6), 2015, стр. 1544-1551, входящей в базу Scopus с SRJ=0,14 [5].

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В данном разделе показана реализация проекта, отраженная в поставленных задачах следующего вида:

- проектирование архитектуры информационной системы для диагностики конкурентоспособности предприятия.

- построение структуры базы данных и интерфейса приложения для совершенствования управления информационными потоками предприятия.

С помощью Case средства StarUML построены диаграммы различного вида. Дано описание диаграмм и связей между ними. Объекты, выделенные на этапе создания диаграммы классов, с полным списком их атрибутов, послужили основой для создания базы данных проекта.

Для разработки структуры базы данных использована клиент-серверная СУБД Microsoft SQL Server. В разделе представлена информация о данной СУБД и об интегрированной среде разработки Visual Studio Community 2015, в которой создано программное приложение «Competitiveness». Описана технология связи между базой данных и приложением.

4.1 Объектно-ориентированное моделирование информационной системы диагностики конкурентоспособности

Анализ предметной области и проектирование являются одними из важных шагов в создании программного приложения для исследуемой системы. Согласно объектно-ориентированному подходу, изучаемую систему надо представить в виде совокупности сущностей или объектов и выделить связи между ними. Каждая сущность имеет свою жизнь, поведение, а также обладает своей информацией.

Для построения модели деятельности компаний вне зависимости от сферы деятельности, выделим основные процессы в общем виде. Структурную схему можно представить в виде слоев: процесс создания товарно-материальных запасов или нематериальных ценностей, процесс обслуживания клиентов и процесс денежных операций. В общем виде каждая компания в результате своей деятельности имеет определенные финансовые результаты. На основе последних можно выделить факторы успешности, характеристики сравнимости их между собой. Например, используя данные бухгалтерского баланса, отчетов о прибылях и убытках, можно рассчитать коэффициенты ликвидности, рентабельности, деловой активности и прочие. Другими характеристиками могут служить данные опросов респондентов либо данные, представляемые экспертами в рассматриваемой области из публичных источников таких как сайты, журналы, информационные бюллетени. Для проведения оценки конкурентоспособности прежде всего требуется определение конкурентов из имеющегося множества компаний в данной отрасли. Далее необходимо выбрать метод расчета, например, метод радара конкурентоспособности, индикаторный метод или свой собственный алгоритм расчета. Учитывая вышеизложенный материал, выделим

сущности, характерные для разрабатываемого проекта: пользователь, компания, оценка конкурентоспособности, выбор конкурентов, методы расчета, имитационное моделирование.

Существует большое количество различных Case средств, позволяющих моделировать бизнес-логику компаний. Например, Rational Rose, Borland Together, Tau G2 компании Telelogic, Microsoft Visio, Enterprise Architect компании Sparx Systems, StarUML [139]. Выбор продукта StarUML основан на том, что он имеет интуитивно понятный интерфейс, удобства и возможности дальнейшей генерации кода. StarUML™ - инструмент для моделирования в нотации UML 2.0, программный продукт с открытым кодом. С помощью этого инструмента можно построить различные типы диаграмм, используя концептуальный подход [140]. В данном программном продукте реализован подход модельно-управляемой архитектуры (MDA). StarUML™ придерживается спецификации UML, разработанной OMG (Object Management Group) для моделирования программ. Для функционирования StarUML™ необходимы следующие требования:

- Pentium® 233MHz или выше
- Windows® 2000, Windows XP™, или выше
- Microsoft® Internet Explorer 5.0 или выше
- 256 Мбайт RAM
- 150 Мбайт на жестком диске
- SVGA или монитор с более высокой разрешающей способностью (1024x768 рекомендуется) [141].

При создании проекта Competitiveness использован подход Rational Approach, в котором предлагаются представления такие, как Use Case, Component, Deployment, а также Logical. Подход Rational Approach в совокупности с подходом Objectory Process лежат в основе наиболее совершенных технологий Rational Unified Process, которая играет роль мирового корпоративного стандарта. Описание данного подхода принадлежит компании IBM Rational Software.

В результате построения диаграммы прецедентов, получена исходная концептуальная модель системы, на основе которой можно будет реализовать логическую и физическую модели. Диаграмма прецедентов изображается в виде дерева, в узлах которого находятся актеры, а ветви представляют собой различные связи между актерами. Прецедент на диаграмме рисуется в виде эллипса, его смысловое содержание – действие, которое происходит с актером. Каждому прецеденту ставится в соответствие функциональность, посредством которой получается некоторый результат. На стадии моделирования диаграммы прецедентов происходит определение и согласование требований к разрабатываемой системе. Определим основных актеров: пользователь (User), компания (Company), оценка конкурентоспособности (форма приложения System_Compss), далее по тексту как система. Прецеденты предоставляют возможность для аналитика, заказчика и пользователя приложения прийти к единому соглашению по функциональности системы, по разграничению границ

моделирования. Примерами прецедентов в рассматриваемой системе будут «идентификация пользователя», «выбор компаний-конкурентов», «оценка конкурентоспособности». Диаграмма прецедентов предполагает типы отношений как ассоциацию (семантическая связь), включение, расширение и обобщение. В нижеприведенной таблице 4.1 отражены актеры и их характеристики, задействованные в документировании элементов модели.

Таблица 4.1- Описание элементов модели (актеров и прецедентов) для диаграммы прецедентов

Элементы модели	Описание
Актеры	
Пользователь (User)	Человек, который принял решение использовать программное приложение Competitiveness для оценки конкурентоспособности определенной компании
Компания (Company)	Объект бизнеса, характеризующийся определенными финансовыми результатами, осуществляющий свою деятельность в конкретной отрасли
Оценка конкурентоспособности (System_Compss)	Форма программного приложения, позволяющая рассчитать определенным методом уровень конкурентоспособности
Прецеденты	
Вход в систему (user authentication)	Инициируется Пользователем для работы в среде продукта Competitiveness
Выбор компаний (companies selection)	Инициируется «Оценка конкурентоспособности», Пользователь определяет список конкурентов
Ввод новой компании (enter new company)	Инициируется Пользователем для ввода реквизитов новой компании
Ввод данных о компании (enter companies data)	Инициируется Пользователем для ввода информации по компании, используемой для оценки конкурентоспособности
Выбор метода расчета (methods selection)	Инициируется «Оценка конкурентоспособности», Пользователь выбирает метод расчета
Расчет конкурентоспособности (Competitiveness of calculation)	Инициируется Пользователем, «Оценка конкурентоспособности» проводит расчет конкурентоспособности

Модель прецедентов позволяет описать функциональность системы, вести контроль корректности реализации фактического элемента, сравнивая его с прецедентами. Рисунок 4.1 представляет собой наиболее обобщенную модель прецедентов, в которой участвуют основные актеры – пользователь, компания и система. Отражены прецеденты, описывающие действия первого уровня такие как идентификация пользователя и блок расчета конкурентоспособности. Для более подробной детализации добавлена вспомогательная диаграмма вариантов использования для прецедента, который представляет расчет конкурентоспособности («Competitiveness of calculation») (рисунок 4.2). Также показаны разные виды отношений между прецедентами такие, как отношения

включения и отношения расширения. Прецеденты «ввод новой компании» и «ввод данных компаний» связаны отношением расширения с прецедентом «выбор компаний».

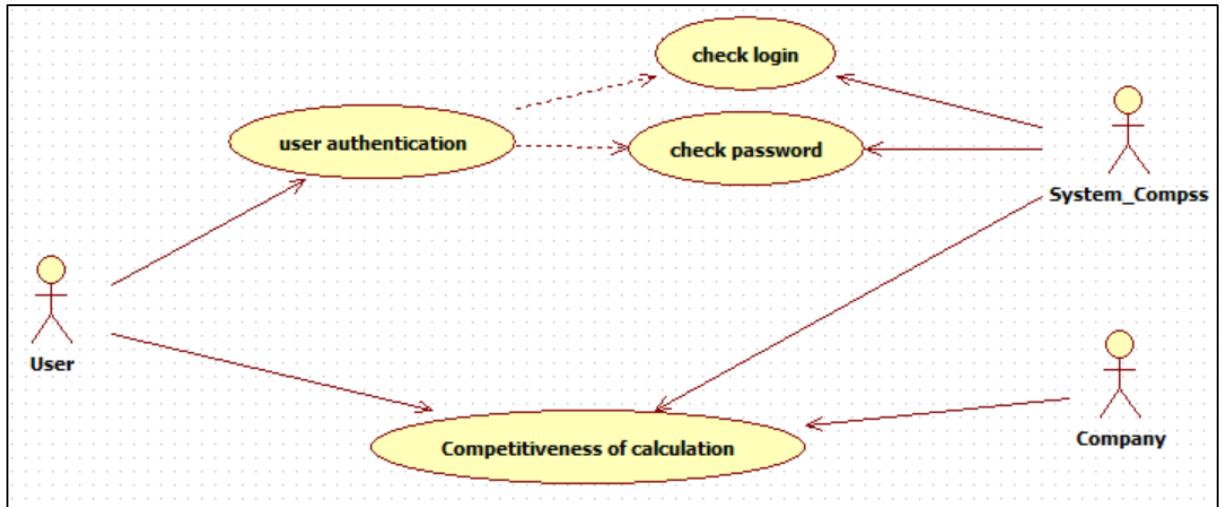


Рисунок 4.1 – Диаграмма прецедентов

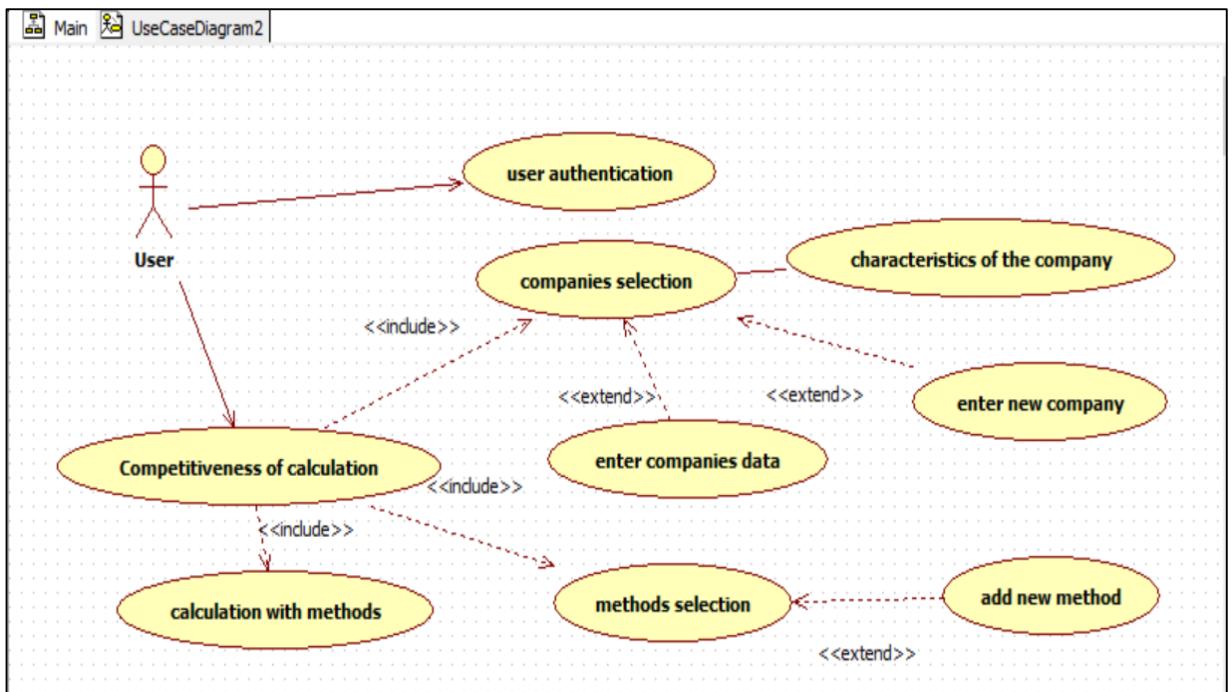


Рисунок 4.2 – Диаграмма прецедента Оценка конкурентоспособности «Competitiveness of calculation»

Диаграммы вариантов использования показывают какие функции выполняет система. Дальнейшая детализация прецедентов предполагает построение диаграмм вариантов использования для функций выбора компаний (рисунок 4.3), ввода новой компании, ввода информации по компаниям, выбор

метода расчета, ввода нового метода для расчета, а также непосредственно функция расчета конкурентоспособности.

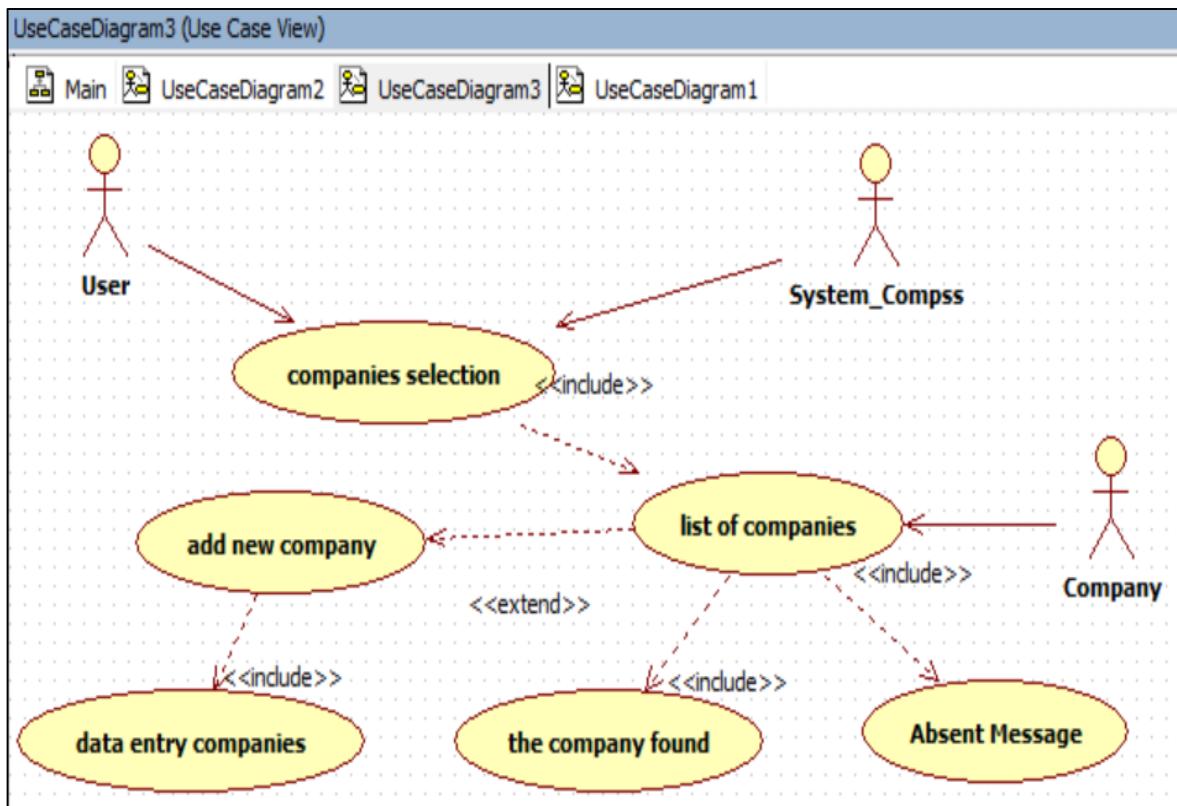


Рисунок 4.3 Диаграмма прецедентов, детализирующая выбор компаний

Для полноты модели системы добавлено описание того, как система реализует эти функции, то есть логику переходов через варианты использования. Пошаговая последовательность действий, детально описывающая каждый прецедент, так называемый поток событий, нужна для полного выяснения требований к функциональности системы. На основе таблицы с описанием потоков событий, можно моделировать поведение системы с помощью диаграммы деятельности. Потоки событий или сценарии являются спецификациями прецедентов, диаграммы деятельности визуализируют сценарии. Важно выделить альтернативные и основные потоки поведения системы. Реализация некоторого поведения в потоке управления системы представляет собой деятельность.

В таблице 4.2 представлены наиболее важные из потоков событий, распределенные по категориям основные и альтернативные. Так, основные потоки событий, связанные с прецедентом «диагностика конкурентоспособности», взаимодействуют с альтернативными потоками событий прецедентов «Не выбран метод расчета конкурентоспособности», «Отсутствие необходимых данных по выбранной компании». Основные потоки прецедента «Идентификация пользователя» порождают альтернативные потоки прецедента «Неверные логин или пароль».

Таблица 4.2 - Описание потоков событий для прецедента «Competitiveness of calculation»

Прецеденты модели	Описание
Основные потоки	
Идентификация пользователя	<ol style="list-style-type: none"> Система ждет логин и пароль пользователя Система проверяет логин и пароль пользователя, сверяя с имеющимися в хранилище Система разрешает вход и дальнейшие действия
Диагностика конкурентоспособности	<ol style="list-style-type: none"> Пользователь выбирает Диагностику конкурентоспособности Система предлагает выбрать список компаний-конкурентов Пользователь определяет список компаний-конкурентов Выбор метода для расчета конкурентоспособности
Выбор компаний-конкурентов	<ol style="list-style-type: none"> Система предлагает критерии выбора конкурентов Пользователь выбирает критерий выбора Система показывает список, имеющихся компаний Пользователь определяет список компаний
Выбор метода оценки конкурентоспособности (methods selection)	<ol style="list-style-type: none"> Система ждет выбора метода расчета Пользователь определяет метод расчета конкурентоспособности Система проверяет наличие необходимых данных Система рассчитывает коэффициент конкурентоспособности
Альтернативные потоки	
Неверные логин или пароль	<ol style="list-style-type: none"> Система ждет логин и пароль, включает счетчик При определенном значении счетчика, система блокирует ввод Система завершает работу
Отсутствует компания, к которой проявлен интерес	<ol style="list-style-type: none"> Пользователь выбирает «Ввод новой компании» Система предлагает форму ввода реквизитов компании Пользователь вводит реквизиты компании Система предлагает форму ввода данных Пользователь вводит данные по новой компании Система сохраняет введенные данные
Не выбран метод расчета конкурентоспособности	<ol style="list-style-type: none"> Система напоминает о необходимости выбора метода Пользователь совершает выбор метода Пользователь подтверждает продолжение расчета
Отсутствие необходимых данных по выбранной компании	<ol style="list-style-type: none"> Система сообщает о необходимости выбора ввода данных по компании Пользователь подтверждает готовность вводить данные Система предлагает форму ввода данных по компании Пользователь вводит данные Система сохраняет введенные данные Система возвращается в основную форму
Нет данных по компании для ввода	<ol style="list-style-type: none"> Пользователь не может ввести данные Система предлагает удалить компанию из перечня Пользователь подтверждает удаление Система удаляет компанию

Диаграмма деятельности для прецедента «User authentication» представлена на рисунке 4.4 с распределением ролей для актеров User и System_comppss.

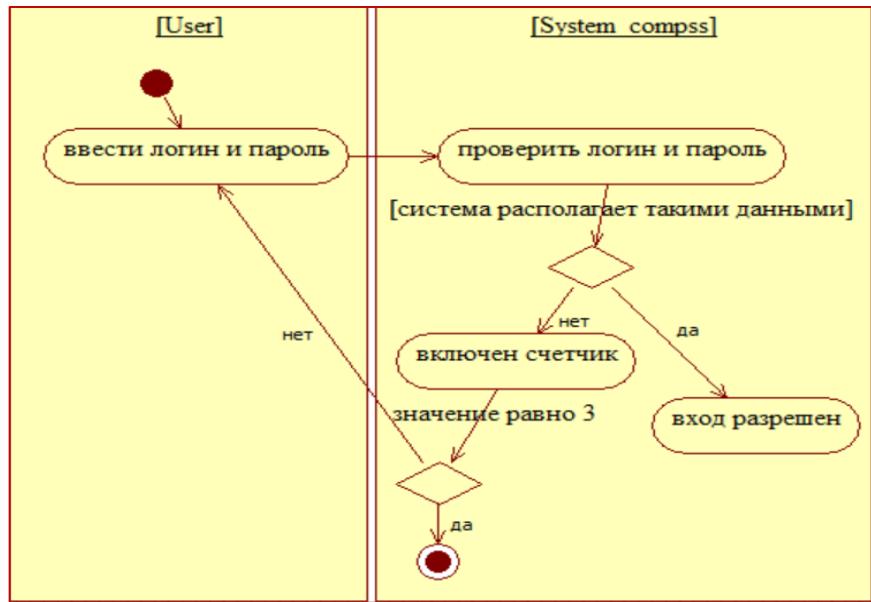


Рисунок 4.4 – Диаграмма деятельности прецедента «User authentication»

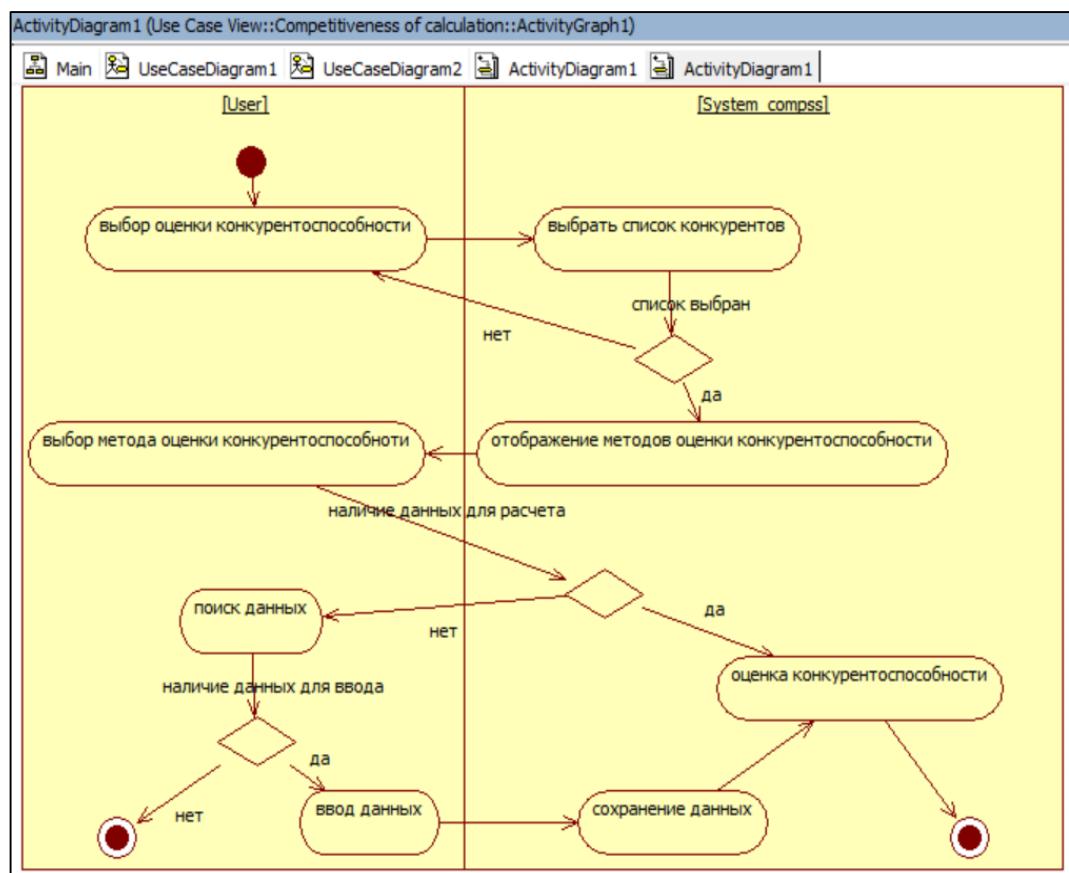


Рисунок 4.5 – Диаграмма деятельности прецедента «Competitiveness of calculation»

При завершении одной деятельности выполняется переход к другой, то есть диаграммы деятельности визуально реализуют алгоритмы операций класса. Диаграмма деятельности для прецедента «Competitiveness of calculation» показывает взаимодействие для актеров User и System_compss (рисунок 4.5).

На этом этапе выделены основные задачи: выбор конкурентов, относительно которых будет производиться расчет, проверка полноты имеющейся информации в базе данных, пополнение данными в случае их нехватки и наконец, переход к блоку расчета оценки конкурентоспособности. Данная диаграмма включает в себя 8 активностей, каждый из которых также содержит последующую детализацию.

Для деятельности «выбор метода оценки конкурентоспособности» построена диаграмма, представленная на рисунке 4.6. Согласно данной диаграмме, система инициирует вывод двух форм на экране. Одна из них отражает элементы и формулы, применяемые для расчета. Вторая форма представляет собой конструктор для создания нового метода расчета конкурентоспособности.

Взаимодействие объектов для обмена сообщениями, представленное во времени, является содержанием диаграмм последовательности. Вертикальная прямая представляет собой линию жизни объекта. Время изменяется сверху вниз. На линии жизни отображаются фокусы управления, периоды активности и пассивности. Одному прецеденту может соответствовать несколько сценариев, экземпляров потока событий. Сообщения, которыми обмениваются объекты, обозначаются стрелками.

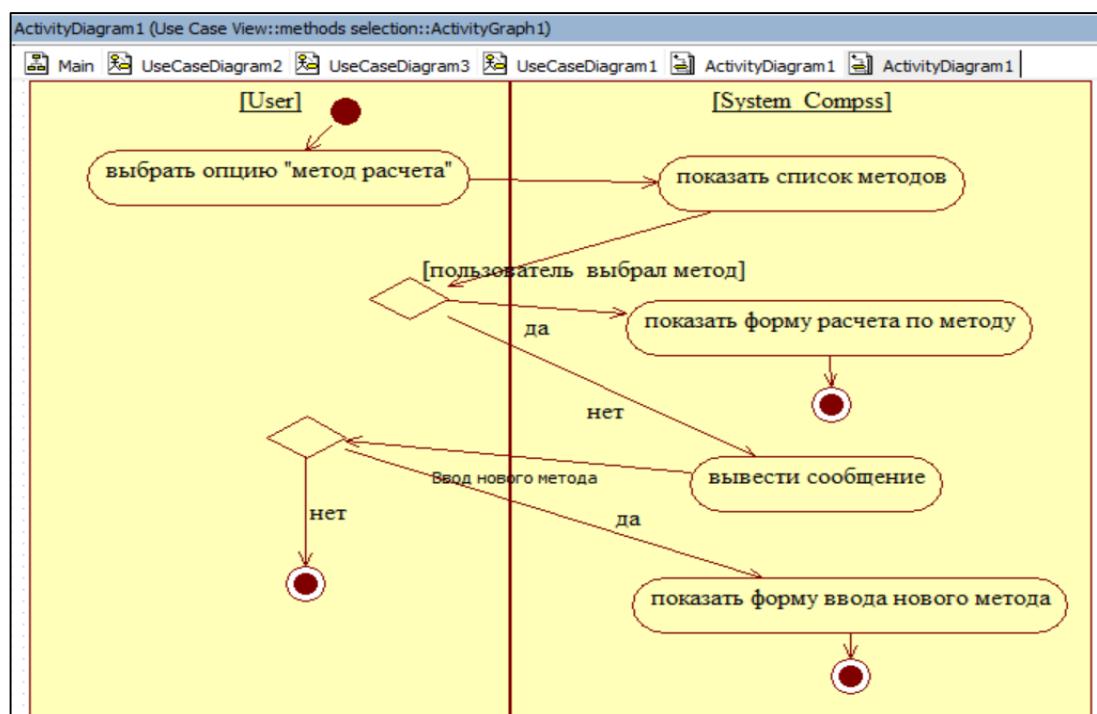


Рисунок 4.6 – Диаграмма для деятельности «выбор метода оценки конкурентоспособности»

4.2 Выбор программного обеспечения для разработки информационной системы диагностики конкурентоспособности

Среда Microsoft SQL Server Management Studio является интегрированной средой для доступа, настройки, управления, администрирования и разработки всех компонентов SQL Server, а также графические средства и различные редакторы со своими сценариями для доступа к SQL Server [142]. Microsoft SQL Server основана на технологии .NET, что означает, до установки данной версии на компьютер нужно установить Microsoft .NET Framework. На данный момент последней предложенной версией является Microsoft .NET Framework 4.6.1. Некоторые из компонент, входящих в данную версию указаны в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Компоненты Microsoft SQL Server и их функции

Компоненты	Функции
Deployment Wizard	сервис вывода информации, хранимой на сервере
SQL Server InstallationCenter	мастер установки SQL Server
Reporting Services Configuration Manager	служба настройки отчётов
SQL Server Configuration Manager	настройка конфигураций сервера
Data Profile Viewer	просмотр профилей по работе с данными
Execute Package Utility	утилиты по сжатию данных
Database Engine Tuning Advisor	настройка ядра базы данных
SQL Server Profiler	настройка профилей по работе с данными
Import and Export Data	импорт и экспорт данных
SQL Server Business Intelligence Development Studio	интегрированная среда разработки
SQL Server Management Studio	графическая оболочка для управления сервером и разработки баз данных.

Microsoft SQL Server является одной из наиболее распространенных клиент-серверных СУБД. Архитектура данной СУБД имеет уровни абстракции: логический, физический. Логический уровень представляет собой уровень модели данных СУБД, то есть отображение концептуальной модели. К этому уровню относятся такие понятия как таблицы и типы данных, первичные и внешние ключи, индексы, представления, сборки, ограничения. Со внутренним представлением данных, которое является физической структурой базы данных соотносится физический уровень абстракции. На этом уровне используются объекты типа файлов, страниц, управления памятью, экстентов, журналов и физической организацией таблиц, кластеризованных и некластеризованных индексов. В SQL запросы формируются интерактивно или в прикладной программе. При использовании последнего варианта существует три подхода: статическое и динамическое создание запроса либо создание запроса с помощью библиотеки. Для последнего варианта применяются интерфейсы программирования приложений: протоколы ODBC, JDBC (для запросов из приложений на языке Java) и элементы DB-library.

В Microsoft SQL Server для создания базы данных используется язык определения данных Data Definition Language (DDL). Для управления доступом к объектам базы данных предназначен язык управления данными Data Control Language (DCL). Для редактирования применяется язык обработки данных Data Manipulation Language (DML). Процедурный язык Transact-SQL, разработанный на основе стандарта SQL, входит в пакет Microsoft SQL Server. Этот язык необходим для создания хранимых процедур. Последней версией стандарта на данный момент является стандарт SQL-2008.

СУБД Microsoft Server основана на объектно-ориентированной методологии. Благодаря этому в данной среде есть возможность использования хранимых процедур, новых типов данных таких как geography и geometry, кроме того можно создавать собственные типы данных.

В случае больших объемов данных в Microsoft Server имеется возможность работы с хранилищами данных. Инструмент SQL Server Integration Services позволяет проверять и объединять информацию в базах данных, затем преобразовывать их для размещения в хранилище данных. Другой инструмент SQL Server Analysis Services применяется к данным хранилища для аналитических целей, а также построения многомерных моделей (кубов). Для построения отчетности различного вида есть средство SQL Server Reporting Services.

К преимуществам Microsoft SQL Server можно отнести переносимость текстов SQL запросов в другие СУБД, архитектуру клиент-сервер, способы динамического определения данных, расширяемость, доступ к данным из Интернета, использование объектно-ориентированного подхода.

Visual Studio Community 2015 является интегрированной средой разработки различных приложений для Windows, iOS и Android, для создания веб-приложений, а также облачных служб. Гибкость данного программного обеспечения обеспечивается за счет возможности создания приложений для любых платформ. Среда Visual Studio Community 2015 допускает использование языков программирования Visual Basic, C#, F#, C++, JavaScript, Python и т.д. Существуют различные сценарии использования данного продукта. Visual Studio Community можно использовать в некорпоративных организациях, в том случае, если применение ограничено до 5 пользователей. В корпоративных организациях, где используются больше 250 компьютеров, либо годовой доход более 1 млн долларов США, применение без лицензии запрещено. Линейка продуктов представлена следующими версиями: Visual Studio Community 2015, Visual Studio Professional и Visual Studio Enterprise. А также специализированными версиями: Visual Studio Code, Visual Studio Team Foundation Server 2015 [143]. Поддерживаемые операционные системы Windows 8 и версии выше. Требования к оборудованию следующие:

- Процессор с частотой 1,6 ГГц или более мощный.
- ОЗУ объемом 1 ГБ
- 4 ГБ доступного пространства на жестком диске
- Жесткий диск с частотой вращения 5400 оборота в мин.

- Видеокарта с поддержкой DirectX 9 и разрешения дисплея 1024x768 или выше [144].

Работа в среде Visual Studio Community предполагает наличия платформы .NET Framework 4.6, обладающая полностью объектно-ориентированной библиотекой. Среди имеющихся языков программирования нами выбран язык Visual Basic .NET, как один из наиболее распространенных в использовании и обладающих простым и понятным интерфейсом. Создаваемые проекты на этом языке компилируются сразу при их запуске. Одним из отличий от предыдущих версий является появление нового типа данных Object. Visual Basic .NET относится к объектно-ориентированным языкам.

В проекте приложения необходимо выбрать технологию связи между приложением и базой данных. В модели «клиент-сервер» объекты, предназначенные для связи, находятся в части «клиент». Суть технологии ADO заключается в подключении к файлу данным через отдельный объект связи. При проектировании объекта связи определяются средства для работы с данными, а также настройки. При использовании технологии RDC обращение объекта связи к файлам данных происходит через драйвер базы данных. В результате комбинирования этих двух технологий реализована ADO.Net. В этом случае в пакете Microsoft Net Framework содержатся объекты связи, которые реализуют подход ADO. К преимуществам технологии ADO.Net относится реализация работы с современными видами баз данных, более того можно добавлять новые виды баз данных. Недостатком данной технологии является зависимость от пакета Microsoft Net Framework. Объекты связи, осуществляющие доступ к базам данных, представлены в таблице 4.4:

Таблица 4.4 – Описание функций объектов связи

Название объекта связи	Обозначение	Функции
Набор данных	DataSet	подключение формы приложения к конкретной БД на сервере
Источник связи	BindingSource	подключение к таблице, управление таблицей базы данных;
Адаптер таблиц	TableAdapter	передача данных между приложением (формой) и таблицей базы данных
Менеджер адаптера таблиц	TableAdapterManager	управляет работой адаптера таблиц
Панель управления таблицей	BindingNavigator	управление источником данных

4.3 Разработка структуры базы данных и интерфейса приложения

Учитывая быстрое развитие информационных технологий, используемых в таких важных вопросах управления предприятием как управление цепями поставок (SCM), планирование ресурсов предприятия ERP (Enterprise Resource Planning), управление взаимоотношениями с клиентами CRM, управление производством MES (Manufacturing Execution System) можно говорить о

появлении новых способов обработки, хранения и обмена информацией. Немаловажным является также вопрос о надёжности информационных систем [13]. Предприятия в современном мире не могут существовать изолированно друг от друга, более того это даже не партнерство между двумя предприятиями. Все взаимодействия между предприятиями, участвующими в цепи поставок, можно рассматривать как некоторую корпоративную сеть [145].

Но использование разных семантических информационных систем и разных методов экспрессии знаний приводит значительному снижению эффективности взаимодействия между заинтересованными сторонами в плане спроса на информацию и знания. Для решения проблемы семантической интеграции информационных ресурсов одной из парадигм является онтология, как формальное средство унификации модели метаданных [146]. На данный момент нет однозначного определения понятия метаданных. Метаданные являются средством описания контента информационных ресурсов, которые в свою очередь могут быть цифровыми и нецифровыми. Понимание метаданных как данных о данных не совсем полное, потому что предназначение метаданных в описании свойств данных. К функциям метаданных относятся описание абстрактных моделей предметной области информационных систем, описание источников данных, описание представления данных на разных уровнях информационной архитектуры, описание семантики источников информации, контроль форматов и типов данных, то есть верификация данных, поиск, распространение и систематизация информационных ресурсов и многое другое [147]. Средства метаданных представлены естественными и искусственными языками. Некоторые их категории отражены на рисунке 4.7.



Рисунок 4.7 – Метаданные как средство описания контента информационных ресурсов

Онтология является спецификацией или точным определением так как представляет концептуализацию в конкретной форме. Кроме того, ее можно

понимать, как базу знаний специального типа. Создание онтологии предприятия дает возможность быстрого и адекватного реагирования на изменения внешней среды. Рост уровня знаний, рост количества поставщиков, клиентов и их потребностей, расширение сферы деятельности обуславливают необходимость создания онтологии предприятия. Примеры средств формального описания онтологии приведены на рисунке 4.8:

Представление онтологии в виде набора элементов метаданных «Дублинского ядра»	Представление онтологии на языках логики первого порядка	Представление онтологии для информационных ресурсов Web
<ul style="list-style-type: none">• квалификиаторы по семантике элементов метаданных ядра• квалификиаторы по способу кодирования элементов• уточнение состава набора элементов метаданных	<ul style="list-style-type: none">• язык категории Knowledge Interchange Format• использование канонического формата<ul style="list-style-type: none">• Web первого поколения, ориентированный на обработку информации человеком	<ul style="list-style-type: none">• язык Ontologie Web Language• обеспечение возможности автоматизированной обработки и семантической интерпретации информационных ресурсов

Рисунок 4.8 – Примеры формального описания онтологии

Исторически первым использованием онтологии был проект Enterprise Project, выполненный совместно представителями университета Эдинбурга, IBM, Unilever и Lloyd's Register в 1997 году. Программный продукт Enterprise Tool Set (ETS), разработанный в рамках этого проекта содержал такие блоки как Procedure Builder для разработки моделей процессов, Agent Toolkit для поддержки разработки агентов, Task Manager для интеграции, визуализации и поддержки реализации, Enterprise Ontology для коммуникации. Список применения онтологии можно продолжить следующими примерами: Toronto Virtual Enterprise (TOVE) project 2000 год; Onto-Gov, 2004 год - проект Евросоюза, семантически обогащенная платформа конфигурирования услуг электронного государства на основе онтологий; Process Specification Language (PSL) project 2005 год – язык спецификации процессов; SUPER Project (Semantics Utilized for Process Management within and between Enterprises / Использование семантики для управления процессами внутри и между предприятиями), 2007 год [148]. С помощью проекта SUPER осуществляется перевод управления бизнес-процессами (BPM) с уровня информационных технологий на бизнес-уровень. То есть достигается доступность системы управления процессами на уровне понятий бизнес экспертов, путем использования онтологии. В данном проекте реализован новый подход семантического управления бизнес-процессами (SBPM).

Уровень конкурентоспособности предприятия напрямую связан с тем, насколько высока эффективность оперирования информацией. Проектирование, создание и внедрение единой слаженной системы сделают возможным доступ к нужной информации в любой момент времени и с любой точки. Кроме получения необходимого объема информации, улучшается взаимодействие между сотрудниками и подразделениями предприятия, повышается уровень производительности, эффективность управления активами предприятия, персоналом и также улучшается взаимодействие с клиентской базой. СУБД предоставляет немалые возможности для менеджеров высшего звена в вопросах анализа деятельности предприятий и оперативного принятия решений.

Существуют различные способы разработки баз данных. Наиболее распространенным способом является трехуровневая система организации БД, предложенная организацией ANSI (American National Standards Institute). В данной модели выделены следующие уровни: внешний, концептуальный и внутренний. Концептуальный уровень представлен схемой данных, содержащей описание элементов данных, связей между ними, а также условий ограничения целостности. Каждой базе данных соответствует одна концептуальная схема. Внутренний уровень определяет физическое представление базы данных.

Процесс разработки базы данных состоит в планировании следующих этапов: выделение и моделирование объектов, определение типов данных каждого объекта и описание связей между ними. Каждому объекту соответствует таблица в базе данных. Таблица базы данных может содержать необработанные данные, идентификаторы, данные, позволяющие делить объекты на категории.

Системы управления базами данных (СУБД) по представлению связей между данными могут быть иерархическими, сетевыми, реляционными и объектно-ориентированными. Если можно установить иерархию объектов и связи между объектами «один ко многим», то это случай иерархической модели данных. Наиболее распространенным видом является реляционная модель данных. Объекты могут быть реальными и абстрактными сущностями. Характеристика или свойство объекта является атрибутом, свойства объектов в совокупности называют набором атрибутов. Объекты и связи между ними представляют собой таблицы, то есть набор однотипных записей. В таблицах выбирают атрибут или несколько атрибутов, с тем чтобы они однозначно определяли каждую запись, и их называют первичными ключами. Исходя из определения первичные ключи могут быть простыми и составными.

Если размеры базы данных велики применяется технология «клиент-сервер». «Клиент» формирует запрос к серверу баз данных, на котором ведется обработка команд, результат исполнения запроса «сервер» отправляет «клиенту» для дальнейшего использования. СОМ (Component Object Model) является технологией, основанной на объектно-ориентированном подходе. Компанией Microsoft развитие данной технологии предполагалось в качестве основы для стандарта OLE (Object Linking and Embedding), целью которого является связывание и внедрение объектов. Стандарт OLE применяется для интеграции прикладных программ. Стандарт OLE позволяет передавать управление из

одного приложения в другой для некоторой работы и затем результат возвращать в исходное приложение. OLE- сервера и клиенты имеют возможность обращаться к системным библиотекам с помощью таблиц виртуальных функций. На основе подхода COM были реализованы технологии такие как Microsoft OLE Automation, ActiveX, DCOM, XPCOM, .NET. DCOM позволяет COM-компонентам взаимодействовать друг с другом по сети. Существует также другая распространенная технология CORBA. Основной целью технологий DCOM и CORBA является решение задачи вызова метода объекта и передачи ссылки с одного ЭВМ на другой [149]. На основе COM и DCOM разработан пакет стандартов WOSA (Windows Open System Architecture). В данный пакет входит также драйвер для взаимодействия с базами данных ODBC (Open Database Connectivity). Данный драйвер позволяет использовать базы данных, созданные любым другим приложением при помощи SQL. Кроме ODBC для взаимодействия с базами данных существуют спецификация OLE DB и ADO – набор компонент ActiveX. Данные, записанные в двумерные таблицы, могут иметь большое количество характеристик, каждое из которых можно взять за измерение. При такой организации данных говорят о метакубе либо многомерном кубе. В настоящее время многие предприятия сталкиваются с большими объемами взаимосвязанных данных. Для получения различного рода информации используются технологии как хранилища данных (Datawarehouse) и оперативный анализ данных OLAP (Online Analytical Processing). Архитектура хранилища данных состоит из блоков загрузки, хранения и извлечения данных. Интерфейсы OLE DB для OLAP обеспечивают работу с многомерными таблицами данных. Примерный список объектов OLE DB представляет собой каталоги, меры, иерархии и уровни иерархий, свойства уровней, измерения и члены измерений, многомерные кубы и другие. Совокупность данных для описания структуры имеющихся данных – метаданные, объектами которого являются многомерные наборы данных - кубы. Для работы с многомерными данными используется определенный провайдер MDP (Multidimensional Data Provider), который в то же время может работать и с табличными данными. Концептуальную модель хранилища данных можно представить следующим образом. Преобразованные данные аккумулируются из источников данных в хранилище. Одновременно в репозиторий метаданных размещаются метаданные, которые определяют структуру данных и их размещение в хранилище данных. Потребители информации по запросу в хранилище получают данные согласно требованиям метаданных и преобразованные в требуемый вид информации.

Для хранения данных компанией Microsoft предложена реляционная СУБД MS SQL Server с языком манипулирования данными SQL. Универсальная среда SQL Server Management Studio с визуальными средствами управления предназначена для доступа, настройки и администрирования всех компонентов MS SQL Server. В данной среде можно разрабатывать компоненты системы, создавать запросы и скрипты, различные сценарии и так далее.

SQL (Structured Query Language) является языком структурированных запросов. Данный язык позволяет генерацию и выполнение различных запросов, хранение и обработку данных. С помощью SQL осуществляется управление реляционными базами данных.

Графическим интерфейсом пользователя для управления MS SQL Server является средство управления SQL Server Management Studio.

Этапы разработки информационной системы по диагностике конкурентоспособности предприятия:

- 1) Настройка серверная и клиентской частей СУБД;
- 2) Определение структуры данных:
 - типы данных полей
 - связи между таблицами
 - первичные и вторичные таблицы в запросах;
- 3) Создание таблиц и запросов, которые должны выполняться на стороне сервера; Перед созданием запросов, таблицы заполнены начальными данными. Также созданы хранимые процедуры, пользовательские функции, диаграммы и триггеры;
- 4) Создание объектов связи в разрабатываемом программном приложении;
- 5) Создание запросов и хранимых процедур на объектах связи в приложении;
- 6) Создание форм и отчетов;
- 7) Заполнение базы данных реальными данными.

Для нормализации базы данных учтены условия:

- введены индексные поля, то есть нет повторяющихся групп записей;
- в созданных таблицах нет полей с одинаковыми именами;
- при заполнении таблиц не использовались никакие правила.

Ядром базы данных является модель данных. Из существующих типов моделей выбрана реляционная модель данных. В иерархической, сетевой модели либо в случае системы инвертированных списков основным недостатком является навигационный доступ к данным. К преимуществам реляционных баз данных относятся существующие методы нормализации данных, независимость данных (при внесении изменений в базу данных требуется минимальные изменения в приложении). Данные организованы в виде таблиц, что предполагает большой расход памяти. Это является одним из недостатков реляционной модели данных. Другой недостаток состоит в том, что скорость низкая за счет операций соединения. Но все эти недостатки нивелируются так как быстродействие и ресурсы современных компьютеров обладают тенденцией значительного роста. В целом, это является предпосылкой растущего распространения реляционных моделей данных.

База данных Compet в Server Management Studio располагается в D:\BD\BD sql. При создании базы данных в Microsoft SQL Server образуются типы файлов такие как файл данных с расширением (.mdf) и журнал транзакций (.ldf). Для работы с базой данных Compet используются три класса:

- OleDbConnection – для соединения с базой данных;

- OleDbDataAdapter – для переноса информации из исходной базы данных, с помощью методов Fill и Update;
- DataSet – для работы с перенесенной информацией.

Класс user описывает всех пользователей, имеющих доступ в приложение. Атрибутами являются логины, пароли пользователей, а также email для случая восстановления логина или пароля. Первичным ключом является поле id_user (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Описание объекта user

Название поля	Тип	Размер
id_user	int	5
Login_user	varchar	15
Pass_user	varchar	15
email	varchar	30

Содержанием таблицы 4.6 являются атрибуты объекта company, такие как название предприятия, контактное лицо и его телефон, а также адрес предприятия. Данный объект представляет собой предприятия, которые являются потенциальными конкурентами на рынке. Первичный ключ – поле id_company.

Таблица 4.6 – Описание объекта company

Название поля	Тип	Размер
id_company	int	5
Name_company	varchar	25
staff	varchar	50
tel	varchar	15
adres	varchar	50
id_group	int	2

Объект employees (таблица 4.7) содержит сведения о сотрудниках предприятия. Обязательными полями являются surname и id_employees, последний является также ключевым полем.

Одной из задач разработанного приложения является управление взаимоотношениями с клиентами, поэтому введен объект customer. Описание приведено в таблице 4.8. Системой предоставлена возможность отслеживания последнего обращения клиента, с этой целью используется поле date_of_appl.

Если клиент определенное время не проявлял активность, то менеджеры могут напомнить о своих услугах (товарах). С подобной целью используются электронная почта (email_cust), дата рождения клиента (date_bcust). Поле status применяется для категоризации юридических и физических лиц. При работе с юридическими лицами фиксируются данные контактного лица.

Таблица 4.7 – Описание объекта employees

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
Код сотрудника	id_employees	int
Фамилия сотрудника	surname	Varchar(30)
Имя	name_emp	Varchar(20)
Отчество	fname	Varchar(30)
Дата рождения	date_b	date
Телефон мобильный	tel_mob	Varchar(15)
Телефон дополнительный	tel	Varchar(15)
Адрес	adres	Varchar(50)
ИНН	inn	Varchar(12)
Номер удостоверения	udost	Varchar(12)
Дата выдачи	date_t	date
должность	post	Varchar(15)
Дата приказа о приеме	date_begin	date
Дата увольнения	date_end	date
Дополнительные сведения	ps	Varchar(50)

Таблица 4.8 – Описание объекта customer

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
код клиента	id_cust	int
дата регистрации в системе	date_enter	date
фамилия клиента	surname_cust	varchar(30)
имя	name_cust	varchar(20)
отчество	fname_cust	varchar(30)
название предприятия, контактным лицом которого является клиент	name_company	varchar(30)
должность	past_cust	varchar(25)
телефон мобильный	tel_mob_cust	varchar(15)
телефон дополнительный	tel_cust	varchar(15)
электронная почта	email_cust	varchar(30)
адрес	adres_cust	varchar(50)
банковские реквизиты	bank_rec	varchar(50)
инн	INN_cust	varchar(12)
номер удостоверения	udost_cust	varchar(12)
дата выдачи удостоверения	date_tcust	date
дата рождения	date_bcust	date
дата последнего обращения	date_of_appl	date
статус	status	bit
дополнительные сведения	ps_cust	varchar(50)

Объект balance_sheet (таблица 4.9) соответствует справочнику, в котором записываются все статьи бухгалтерского баланса или иные показатели по которым нужно провести диагностику конкурентоспособности. Ключевое поле - account_id.

Таблица 4.9 – Описание объекта balance_sheet

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
код статьи бухгалтерского баланса	account_id_bal	int
Название статьи	account_balance	varchar(50)

Объект profits_losses_report (таблица 4.10) является справочником по статьям отчета о прибылях и убытках. Ключевое поле - account_id_rep.

Таблица 4.10 – Описание объекта profits_losses_report

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
код статьи отчета о прибылях и убытках	account_id_rep	int
Название статьи	account_report	varchar(50)

В таблице 4.11, соответствующей объекту financial_results, в котором аккумулируется информация о финансовых результатах предприятий. Поле Status_rep дает возможность определить из какого документа взята информация. Ключевое поле - id_company. Дата отчета позволяет создавать фильтр выбора информации за месяц, квартал или год.

Таблица 4.11 – Описание объекта financial_results

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
код предприятия	id_company	int
дата отчета	date_report	date
статус документа	Status_rep	bit
код статьи	account_id	int
сумма	account_summ	money

Из данных, сохраненных в financial_results, извлекаются необходимая информация, затем проводится расчет коэффициентов таких как рентабельность, ликвидность и прочие. Каждый из этих коэффициентов имеют соответствующий код и название, отраженные в объекте coefficient (таблица 4.12)

Таблица 4.12 – Описание объекта coefficient

Атрибут	Название поля	Тип (размер)
код коэффициента	id_coeff	int
Название коэффициента	name_coeff	varchar(30)

В базу данных вводится информация о компаниях конкурентах, а также данные из бухгалтерских документов, затем производится расчет выбранных

финансовых коэффициентов для каждой из компаний. Реализация на уровне базы данных представлена диаграммой на рисунке 4.9. Для работы с базами данных приложения в Visual Basic .Net существует два варианта создания: либо создание в MS SQL и дальнейшее подключение к базе данных, либо создание локальной базы данных. Размещение базы данных на полноценном сервере является более предпочтительным. Основная работа по обеспечению обмена данными между проектом и БД выполняется адаптерами таблиц. Таким образом, DataAdapter являются поставщиками данных из базы данных в приложение. Между DataAdapter и DataSet нет отношений вложенности. К запросам адаптера таблиц относятся операторы SQL, хранимые процедуры, которые выполняются приложением в базе данных

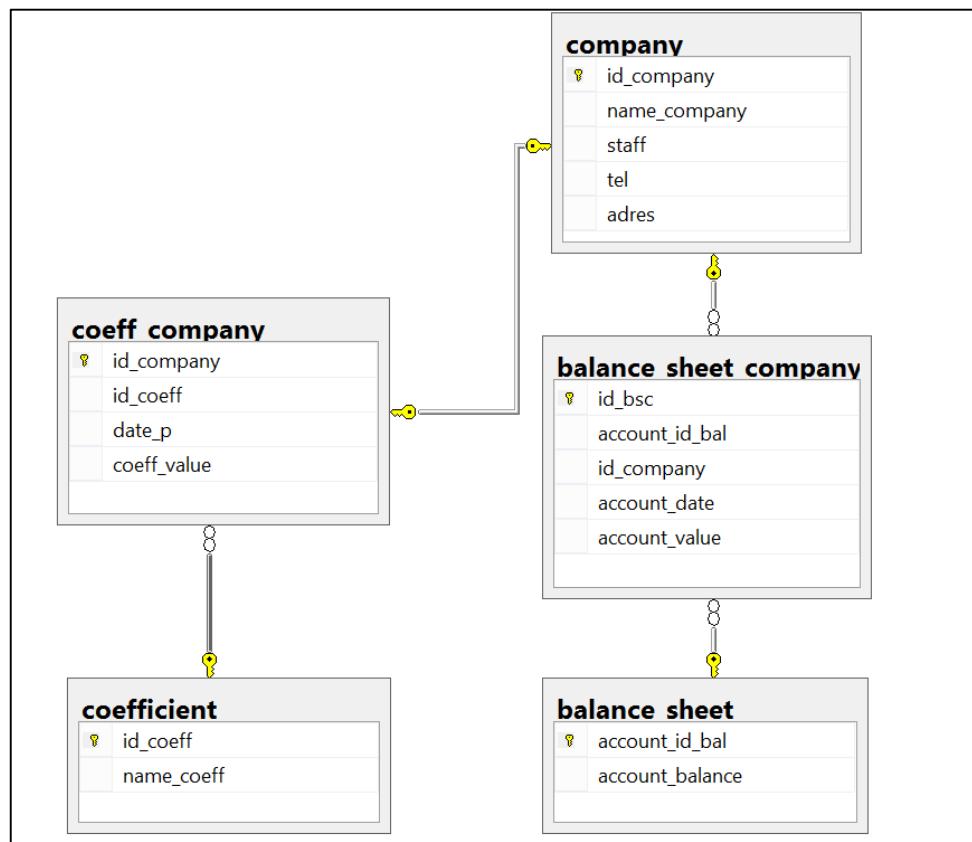


Рисунок 4.9 – Диаграмма связей между таблицами, содержащими информацию о компаниях-конкурентах и их данных из бухгалтерских документов

Методы, позволяющие обрабатывать и выбирать данные ClearBeforeFill, Insert, Update, Fillby, GetData, относятся к методам адаптеров таблиц. Для MS SQL Server 2008 применяется SqlDataAdapter. В случае других источников данных, применяются другие адаптеры, к примеру, OleDbDataAdapter. DataSet содержит коллекции таблиц и связей между ними, которые представляют собой объекты DataTableCollection и DataReletionCollection. Более того DataSet может объединять в себе данные из нескольких источников. Класс DataSet является множеством объектов-наборов данных, которые создаются приложением, благодаря схеме набора данных. Потребности проекта определяют количество

формируемых запросов для адаптера таблиц. При выборке данных согласно разным фильтрам получаются различные таблицы. Например, в разработанном проекте создана таблица Customer, которая включает личные сведения клиентов. С помощью запросов можно создать новые таблицы, в которых собраны данные по определенному фильтру. Допустим, нужно собрать данные о клиентах, имеющих статус "true", для этого используется метод FillByStatus, параметром которого будет значение "true": CustomerTableAdapter.FillByStatus ("true").

Общая диаграмма базы данных проекта представлена на рисунке 4.10:

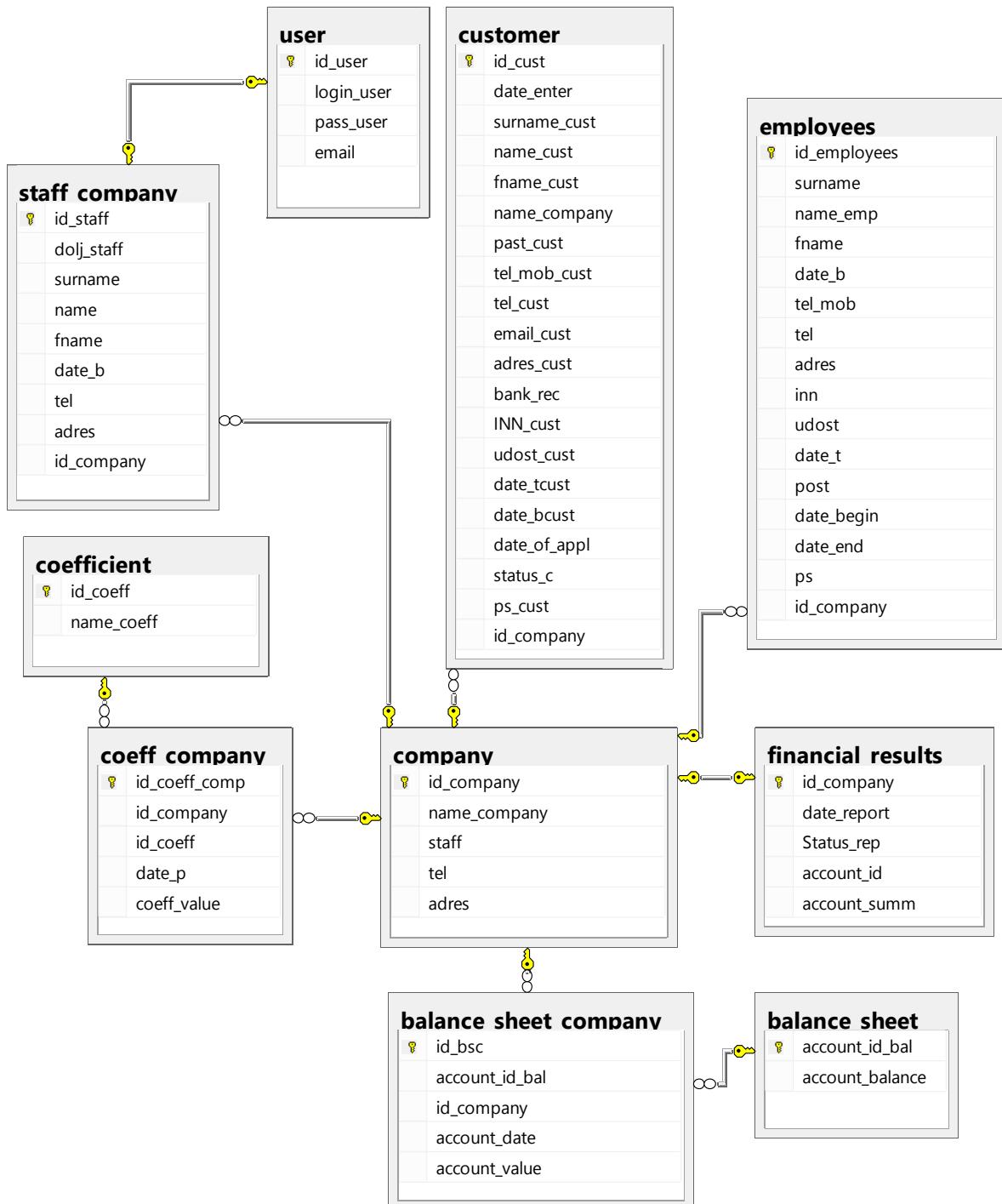


Рисунок 4.10 – Диаграмма базы данных проекта

Главная страница созданного приложения Competitiveness представлена на рисунке 4.11.

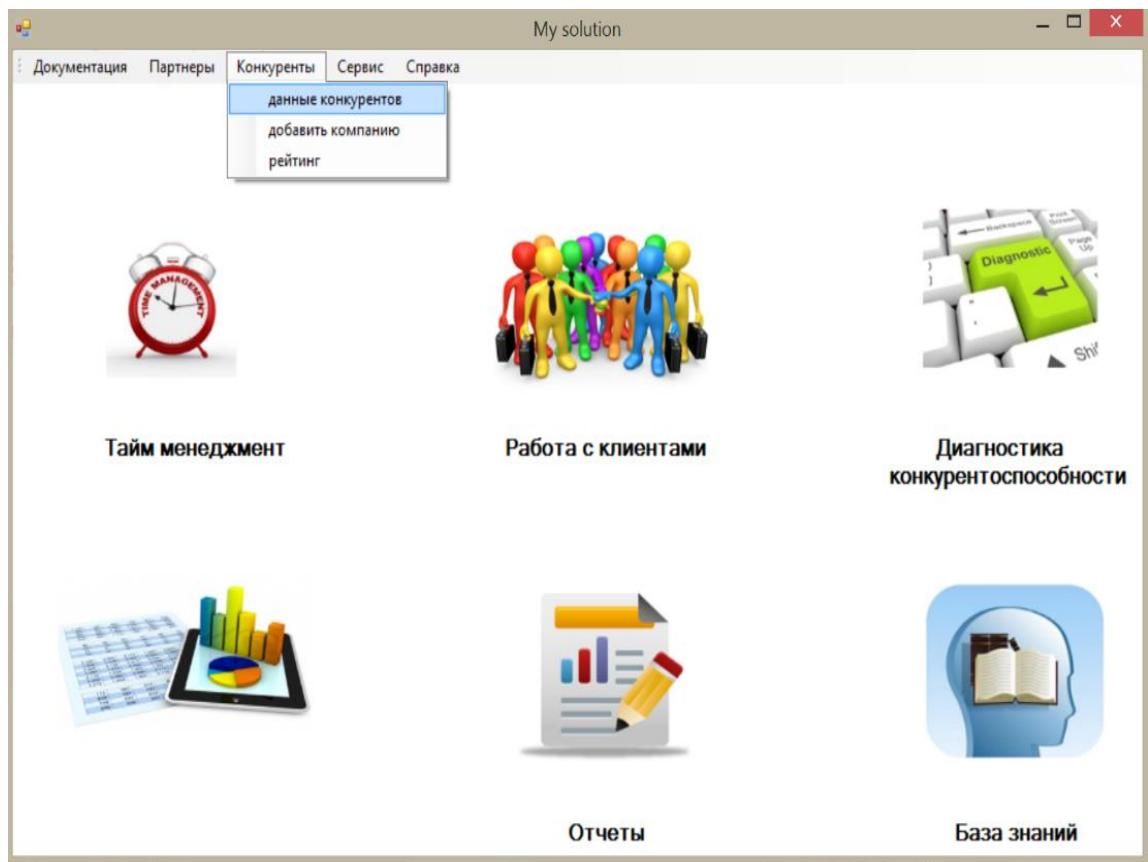


Рисунок 4.11 – Интерфейс разработанного приложения Competitiveness

4.4 Валидация и верификация программного продукта «Competitiveness»

Валидация и верификация являются процессами жизненного цикла программного продукта. Согласно ИСО 9000/2000 "Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь" валидация является проверкой на соответствие потребностям пользователя разработанного продукта. Верификация представляет собой проверку на соответствие входным данным, спецификациям, а также проектным требованиям. Первоначально проводится этап верификации, затем этап валидации. Методы верификации классифицируют на следующие группы:

- статистический анализ (инспектирование кода, исходных данных, сравнение функциональных требований, поиск дефектов по шаблонам и т.д.);
- экспертиза (техническая экспертиза, инспекция, аудит, анализ свойств архитектуры и др.);
- формальные методы (дедуктивный анализ, проверка моделей, проверка согласованности);
- динамические методы (мониторинг, тестирование);

-синтетические методы (тестирование на основе моделей, мониторинг формальных свойств, статистический анализ формальных свойств, методы структурного тестирования).

Валидация предполагает динамический анализ, то есть выполнение программы для сравнения ее реальной работы с требованиями пользователей. В процессе валидации проводится документирование тестов и полученных результатов.

В данном случае уместно применить динамические методы верификации, так как они позволяют провести анализ и оценку свойств программного продукта по результатам его реальной работы. Для контроля правильности работы проверяемой системы необходимо создать тестовую систему. Входные данные теста приведены в таблице 4.14. Рассмотрена деятельность крупных предприятий некоторой отрасли по трем показателям [80, стр. 260]:

- среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ);
- среднесписочная численность промышленно-производственного персонала (ППП);
- балансовой прибыли.

Предприятия были разделены на две группы: наиболее конкурентоспособная группа 1, состоящая из 4 предприятий, и группа 2, состоящая из 5 менее конкурентоспособных предприятий.

Таблица 4.14 – Данные для проведения этапа тестирования программы

Наименование предприятия	Стоимость ОПФ (млн.тенге)	Численность ППП (тыс.чел)	Балансовая прибыль (млн.тенге)
Предприятие 1 группы 1	224,228	17,115	22,981
Предприятие 2 группы 1	151,827	14,904	21,481
Предприятие 3 группы 1	147,313	13,627	28,669
Предприятие 4 группы 1	152,253	10,545	10,199
Предприятие 1 группы 2	46,757	4,428	11,124
Предприятие 2 группы 2	29,033	5,510	6,091
Предприятие 3 группы 2	52,134	4,214	11,842
Предприятие 4 группы 2	37,050	5,527	11,873
Предприятие 5 группы 2	63,979	4,211	12,860

Следует определить к какой группе можно отнести предприятие 10, имеющее следующие показатели:

- среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ) равна 55,451 млн.тенге;
- среднесписочная численность промышленно-производственного персонала (ППП) 9,592 тыс.человек;
- балансовой прибыли в сумме 12,840.

В результате решения данной задачи должно быть получено заключение о том, что предприятие 10 нельзя отнести к группе наиболее конкурентоспособных предприятий, уравнение дискриминации должно иметь вид:

$$y = 0,1045c_1 + 2,0478c_2 + 0,1363c_3,$$

а значение граничной константы С= 28,34.

В результате выполнения модуля, соответствующего методу дискриминантного анализа, получены дискриминантное уравнение, граничная константа С и заключение о принадлежности предприятия к группе наименее конкурентоспособных предприятий (рисунок 4.12):

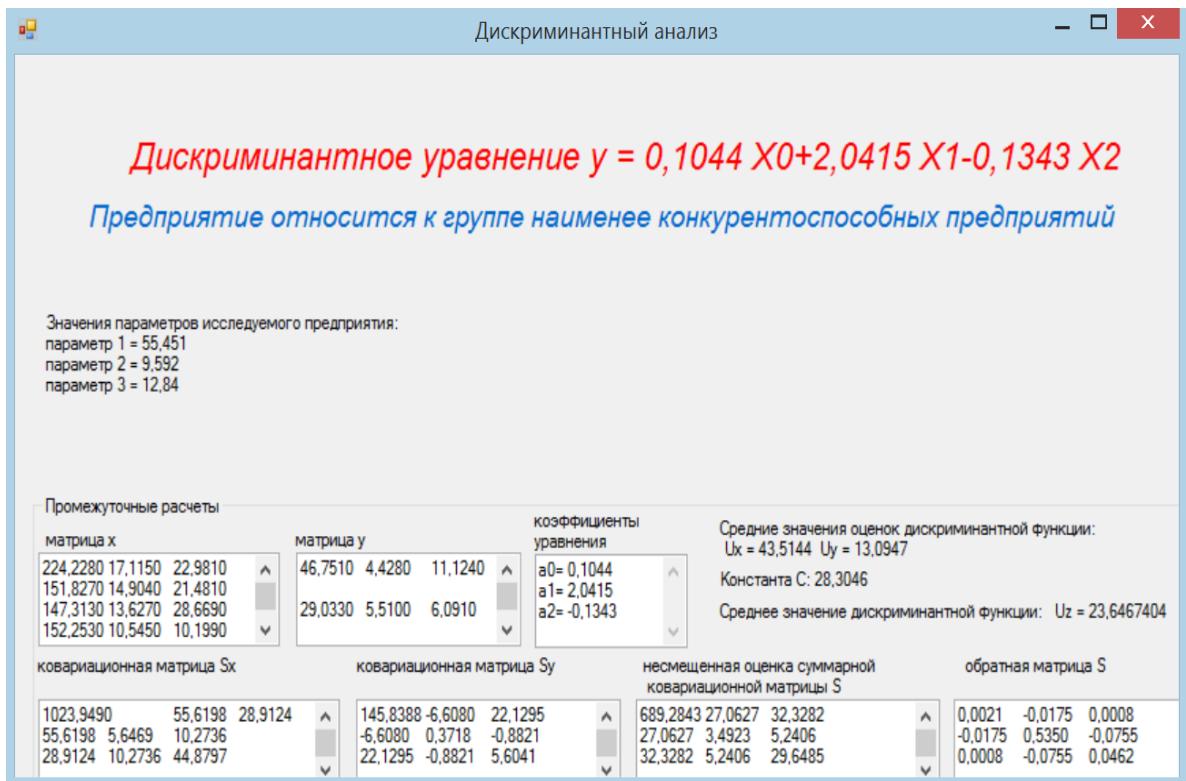


Рисунок 4.12 – Результаты выполнения модуля по построению дискриминантной модели

Проверено соответствие между реальным и ожидаемым поведением программы на данных теста, результат – положительный.

В целом функциональность системы реализована в полном объеме и согласно проведенным тестам реализация является правильной. Проведены альфа-тестирование и вета-тестирование, результатом которого является акт о внедрении. На основе данного объективного свидетельства подтверждено, что выполнены требования, предназначенные для конкретного использования. Что и является выполнением этапа валидации согласно ISO 9000:2005.

Выходы по четвертому разделу

Выделены сущности, характерные для разрабатываемого проекта. Обоснован выбор Case средства для реализации бизнес-модели предприятия. Описаны элементы для диаграмм прецедентов, потоки событий для прецедентов. Функциональность системы представлена в виде модели прецедентов и диаграмм вариантов использования. Визуальная реализация алгоритмов операций класса показана посредством диаграмм деятельности.

Онтология предприятия является базой знаний специального типа, наличие такой базы знаний может дать возможность быстро и адекватно реагировать на изменения конкурентного рынка.

Обоснован выбор инструмента MS SQL Server для реализации базы данных. Приведены основные этапы разработки информационной системы по диагностике конкурентоспособности предприятия. Представлена общая диаграмма базы данных проекта.

В результате выполнения модуля, соответствующего методу дискrimинантного анализа, получены дискриминирующее уравнение, граничная константа С и заключение о принадлежности предприятия к одной из выделенных групп.

Функциональность системы реализована в полном объеме и согласно проведенным тестам реализация является правильной. Рассмотрены методы верификации. Проведены альфа-тестирование и вета-тестирование, результатами которого является акт о внедрении (Приложение Д). По разработанному программному приложению получено авторское свидетельство (Приложение А), код приложения приведен в Приложении Е.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы состоит в исследовании и разработке моделей, методов и алгоритмов информационных систем диагностики конкурентоспособности предприятия, с тем чтобы обеспечить эффективность управления и повышение инвестиционной привлекательности предприятия. В процессе проведения исследования были использованы методы оценки конкурентоспособности предприятия, библиотека рекомендаций ITIL, модели и методы развития CRM – систем, имитационное моделирование, метод Монте-Карло, объектно-ориентированный метод анализа процессов и разработки приложений UML. На стадии разработки программного приложения были применены методы объектно-ориентированного подхода и проектирования баз данных. В результате исследования получены следующие результаты:

- рассмотрены особенности моделей и методов оценки конкурентоспособности на современном этапе, аналитического обеспечения предприятий. А также причинно-следственные зависимости и существующие закономерности с помощью модели пяти сил М. Портера;
- рассчитан индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана, определена низкая концентрация рынка в системе казахстанских банков второго уровня. Выявлены основные проблемы в диагностике конкурентоспособности;
- рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения. В результате выделен метод линейного дискриминантного анализа, как наиболее подходящий для задачи диагностики конкурентоспособности предприятия. Разработан алгоритм линейного дискриминантного анализа для задачи диагностики конкурентоспособности предприятия;
- рассмотрены предприятия в разрезе трех уровней планирования: стратегического, тактического и операционного. Обоснована необходимость применения концепции CRM систем и рекомендаций библиотеки ITIL, как способ увеличения конкурентных преимуществ предприятия. Выявлены условия, при которых показано внедрение CRM системы;
- разработана модель развития CRM системы с указанием этапов внедрения процессов и их приоритетности. Проведена разработка практических рекомендаций для внедрения и дальнейшего развития информационной системы типа CRM на предприятии с целью повышения конкурентоспособности;
- проведены: планирование и реализация процессов, оценка уровней зрелости процессов и их приоритетов, а также определены целевые задачи процессов;
- на основе реальных данных группы банков второго уровня РК проведена диагностика конкурентоспособности. Выделены критерии для оценки конкурентоспособности рассмотренных предприятий. Скомпонованы входные, выходные данные, на их основе получены оценки конкурентоспособности банков;
- Рассмотрены основные этапы создания имитационной модели. Изучены основные подходы в имитационном моделировании и обоснован выбор

системной динамики для реализации имитационного эксперимента. Построена причинно-следственная диаграмма, отображающая механизм конкуренции рынка;

- с помощью программного инструмента MatLab R2014a и его библиотеки Simulink построена имитационная модель и проведен анализ полученных результатов;

- построена модель и реализовано моделирование с использованием метода Монте-Карло для стандартного процесса Управление ресурсами в ITIL, проведен анализ экспериментальных данных, показан экономический эффект от сокращения издержек;

- создана концептуальная модель системы. Определены основные классы и потоки событий проекта с классификацией по категориям;

- разработана структура базы данных проекта на основе клиент-серверной технологии с помощью Microsoft SQL Server 2008;

- в интегрированной среде разработки Visual Studio Community 2015 разработан программный продукт «Competitiveness» (Приложение Е).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана 31 января 2017: «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» // www.akorda.kz 15.05.2017
- 2 Постановление Правительства Республики Казахстан. Государственная программа «Цифровой Казахстан»: утв. 12 декабря 2017 года, № 827
- 3 Коваленко А.И. Теоретические и методологические аспекты использования концепции «конкурентоспособности» в научных исследованиях // Современная конкуренция – 2013. – №6(42) – С.65-79
- 4 Фасхиев Х.А. Определение конкурентоспособности предприятия // Маркетинг в России и зарубежом – 2009. – №4 – С.58-69
- 5 Tleuberdiyeva G., Naizabayeva L., Arslanov M., Orazbekov Zh. Improvement of company's performance through Information Technology Infrastructure Library (ITIL) methodology // The Social Sciences, ISSN 1818-5800, – 2015. – 10(6) – C. 1544-1551, база Scopus.
- 6 Тлеубердиева Г. The use of a simulation model to assess the problem of enterprise competitiveness // Procedia Social and Behavioral Sciences (106), 4th International Conference on New Horizons in Education, – Рим, Италия, 2013. - С.3116-3120 // база Elsevier, www.sciencedirect.com
- 7 Тлеубердиева Г. Некоторые аналитические выводы по конкурентоспособности Казахстана // Материалы VIII международной научно-практической конференции, «Найновите постижения на европейската наука» - «Бял ГРАД-БГ» ООД – София, 17-25 июня, 2012. – Том 3 – С.9-16. // www.rusnauka.com/
- 8 Тлеубердиева Г., Найзабаева Л. Необходимость развития бизнеса в контексте управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) // Вестник КазНИТУ, – 2016. – № 1 – С. 501-506.
- 9 Тлеубердиева Г., Найзабаева Л. Метод Монте-Карло для имитационного моделирования процесса обработки заявок с использованием службы поддержки Service Desk // Научный журнал «Вестник Национальной академии наук РК» – 2016. –№ 359 (часть 1) – С. 32-39.
- 10 Тлеубердиева Г. Использование рекомендаций библиотеки Information Technology Infrastructure Library в системах управления взаимоотношениями с клиентами // Вестник КазНПУ им.Абая. – 2015. – № 4 (52) – С. 201-207.
- 11 Найзабаева Л.К, Оразбеков.Ж.Н, Туркен Г., Тлеубердиева Г. Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін онтайландыру үшін Anylogic ортасында имитациялық моделін тұрғызу // Вестник КазНТУ. – 2015. – № 4 (110) – С. 411-414.
- 12 Тлеубердиева Г.И., Салимбетова Ж.Х. Управление бизнес-процессами // Международная научно-практическая конференция IV Рыскуловские чтения: «Глобальный экономический кризис: причины, реалии и пути преодоления» – Алматы, 2009. – Vтом – С. 147-150

13 Тлеубердиева Г.И. Некоторые аспекты надежности информационных систем // Международная научно-практическая конференция V Рыскуловские чтения: «Трансформация экономических систем в глобализирующемся мире» – Алматы: «Экономика», – 2010. – V том – С. 354-358

14 Тлеубердиева Г.И. Инструментальные средства проектирования экспертных систем // IV учебно-методическая конференция «Непрерывное экономическое образование: модернизация обучения и методического обеспечения» – «Экономика», Алматы, 2009. – С.140-142

15 Тлеубердиева Г.И. Бенчмаркинг и качество образовательных услуг // IX Республиканская учебно-методическая конференция, «Качество образования в условиях реализации академических свобод университетов»: – Алматы, 2014. – II том – С.271-274

16 Тлеубердиева Г.И. Анализ инструментальных средств имитационного моделирования // Международная научно-практическая конференция «Современные концепции естествознания и информационных технологий», КазГАСА – Алматы, 2016. – С.130-135

17 Оразбеков Ж.Н. Нуржанов Ч.А Тлеубердиева Г. Султанғазы Ж.Б. «Корпоративтік портал өндірістік деректер ағынын өңдеу процесінің anylogic ортасында имитациялық модельденуі» // КарМТУ Университет еңбектері. – 2018 ж. – №1 (70) – 117 -120 б.

18 Naizabayeva L., Nurzhanov Ch, Orazbekov Zh, Tleuberdiyeva G. «Corporate environmental information system data storage development and management» // Thomson Reuters, Open Computer Science. – 2017. – №7. – 29-35 pp.

19 ГОСТ 34.602 – 89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы // www.online.zakon.kz. 05.06.2013

20 DSS – системы поддержки принятия решений. //www.pro-spo.ru 10.03.2016.

21 Губенко И. Внедрение системы ERP на крупных промышленных предприятиях – 2015 // www.group-global.org/ru/publication 10.06.2016

22 Ни О. SAP планирует вырасти в Казахстане на 50% // www.kapital.kz 06.05.2016

23 Гельвановский М.И. Инновационная экономика как способ повышения национальной конкурентоспособности // Финансы, деньги, инвестиции – 2011. – № 1 (37). – С. 5-7

24 Фатхутдинов Р.А. Глобальная конкурентоспособность: инструменты системного развития // М: Стандарты и качество, 2009. - 464 с.

25 Соколова Л. В., Верясова А.Н., Манакова О.В. Управление деятельностью предприятия в конкурентной среде //Х. «СМИТ», 2010. – 196 с.

26 Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан (ГПФИИР) на 2015-2019 гг. // www.kidi.gov.kz 05.06.2016

27 Портер Е. М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов// Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — 454 с.

28 Лифиц И.М. Конкурентоспособность товаров и услуг // М.: Юрайт-Издат, 2009. — 464 с.

- 29 Баймуратов У.Б. Национальная экономическая система // Алматы: Ғылым, 2000. - 536 с.
- 30 Сагадиев К.А. Проблемы конкурентоспособности национальной экономики // Проблемы устойчивого экономического развития в условиях глобализации – Алматы, ИЭ МОН РК, 2005. - Т.1. - С.89
- 31 Еспаев С.С., Рузанов Р.М., Молдабекова А.Т. Методика инновационной конкурентоспособности предприятий обрабатывающей промышленности // Алматы: Институт экономики КН МОН РК – 2014. – 44 с.
- 32 Кусаинов Н. Конкурентные преимущества Казахстана в условиях интеграции в глобальную экономику // Казахстан в глобальных экономических процессах: материалы международной конференции - Алматы, Дайк-Пресс – 2005. – С.33-50
- 33 Сабден О.С. Экономическая модернизация в контексте конкурентоспособности национальной экономики // Материалы международной науч.-практич. конференции, Алматы, 2008. – С. 8-10
- 34 Сеит А.Б. Особенности конкурентоспособной экономики в условиях глобализации // «Многогранность оценки бизнеса: проблемы и перспективы в условиях формирования научной экономики», сб. конф., Алматы, 2014. - С.34-39
- 35 Как работать с Adit Expert Web. Быстрый старт. // www.expert-systems.com 22.05.2016
- 36 Аренков И.А., Багиев Е.Г. Бенчмаркинг и маркетинговые решения // Монография, Интернет-проект "Энциклопедия маркетинга" www.marketing.spb.ru 22.05.2016
- 37 Pure Play Upstream IT Benchmarking // www.aupec.com/benchmarking 27.05.2016
- 38 Пружинин А., Заварзин А., Холстрем Э. ИТ-бенчмаркинг. Опыт «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМА» // www.cnews.ru 26.05.2016
- 39 Porter M. On Competition // Вильямс – 2006 г. – 608 с.
- 40 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 741 «Об утверждении Методики по проведению анализа и оценки состояния конкурентной среды на товарном рынке». Методики по проведению анализа и оценки состояния конкурентной среды на товарном рынке
- 41 Закон Республики Казахстан «О конкуренции» от 25.12.2008 №112-III // www.online.zakon.kz 13.11.2014
- 42 Ламбен Ж.Ж. Стратегический маркетинг: европейская перспектива // пер. с французского, СПб. : Наука, –1996. – 589с.
- 43 Азоев Г.Л., Челенков А.П. Конкурентные преимущества фирмы. // -М.: ОАО «Типография «НОВОСТИ», –2000. – 256 с.
- 44 Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия // пер. с англ. В. С. Автономова. М. Экономика, – 1995. – 540с.
- 45 Майкл Е.Портер. «Конкуренция» пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс», – 2005. – 608с.

- 46 Савенкова Ю.С. Управление конкурентоспособностью вуза в современных социально-экономических условиях // Вопросы образования, – 2009 – №4 – С. 182-198
- 47 Фетисова С.Ю. Информационная система анализа конкурентоспособности Вуза // Ползуновский альманах, – 2010. – № 2 – С. 146-149
- 48 Зорина О.Ю. Информационная система учета требований работодателя и оценки конкурентоспособности образовательных программ вуза // материалы научно-практической конференции «Современные технологии поддержки принятия решений в экономике», – 2014. – С.170-174
- 49 Андреева А.К. Оценка конкурентоспособности информационно – правовых продуктов и информационных услуг // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии, – 2012. – №3(13) – С.14-22
- 50 Флит А.Л. Особенности оценки конкурентоспособности предприятия в сфере услуг // Проблемы современной экономики – 2014. – №2(50) – С. 345-348
- 51 Касымалиева А.Т., Автоматизированная информационная экспертная система проведения SWOT-анализа вуза // Бизнес-информатика, – 2014. – №2(28) – С.72-76
- 52 Аникин Б.А., Родкина Т.А. Логистика. Теория и практика. Управление цепями поставок // Издательство «Проспект», 2014. - 186 с.
- 53 Р.Дж.Мюллер Database Desing for Smarties:Using UML for Data Modeling // Изд-во Лори, – 2013 – 432 с
- 54 Лешек А. Мацяшек Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 // «Вильямс» – 2008 г. – 816 с.
- 55 Ансофф И. Стратегическое управление // Экономика, – 1989 – 453 с.
- 56 Ламбен Ж.Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок: Стратегический и операционный маркетинг // пер. с англ., 2-изд., СПБ Питер, – 2010. – 720 с.
- 57 Michael Coveney, Dennis Ganster, Brian Hartlen, Dave King; Майкл Ковени, Деннис Гэнстер,Брайан Хартлен, Дейв Кинг (перевод П.Лушин, Д. Цирулева, Ю.Ульянова Стратегический разрыв. Технологии воплощения корпоративной стратегии в жизнь) «The Strategy Gap: Leveraging Technology to Execute Winning Strategies», // издательство Альпина Бизнес Букс, Publisher: Wiley, – 2004. – 240 с.
- 58 «Основные виды планирования предпринимательской деятельности» // www.ekportal.ru 30.03.2011
- 59 Лазаренко А.А. Этапы проведения анализа конкурентоспособности организации // Молодой ученый, – 2014. – №2. – С.470-484
- 60 Долан Э. Дж., Линдсей Д.Е. «Рынок: микроэкономическая модель» // Спб., «Автокомп», – 1992 – 496 с.
- 61 Булатов А.С. Национальная экономика // М. Магистр: ИНФРА-М, – 2011. – 304 с.
- 62 Коковин С.Г. Методы микроэкономического анализа- фиаско рынка // Новосибирск, – 2003 – 73 с.
- 63 Береснев В.Л., Суслов В.И. Математическая модель конкурентной борьбы на рынке // Сибирский журнал индустриальной математики – 2009– С.11-24

- 64 Береснев В.Л., Мельников А.А. Приближенные алгоритмы для задачи конкурентного размещения предприятия // «Дискретный анализ и исследование операций», – 2010 – том 17, №6 – С. 3-19
- 65 Чернавский Д. С., Щербаков А. В., Зульпукarov М. Модель конкуренции // М.: Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша, – 2006. – №64 – 22 с. www.keldysh.ru 02.10.2015
- 66 Ткаченко Д.Д. Моделирование оптимальных стратегий входа фирмы в отрасль (выхода из отрасли) // Terra Economicus – 2011– Том 9, №4 часть 3 – С. 148-152
- 67 Матвеенко В.Д. Модель монополистической конкуренции Диксита-Стиглица: межстрановая версия // Спб: «Эконом. школа» ГУ ВШЭ, – 2011 – №7 – С.45-56
- 68 Филатов А.Ю. Айзенберг Н.И. Математические модели несовершенной конкуренции // Изд-во Иркутский ГУ – 2012 – 117 с.
- 69 Bengio, Yoshua Learning Deep Architectures for AI //Foundations and Trends in Machine Learning – 2009 – V. 2 (1) – C.1–127
- 70 Mitchell T. Machine Learning // — McGraw-Hill Science/Engineering/Math, ISBN: 0070428077 – 1997 – 414 р.
- 71 Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвиль А. Глубокое обучение // Изд. ДМК-Пресс, ISBN: 978-5-97060-618-6, – 2018. – 652 с.
- 72 Bhattacharya P., Neamtiu I., Shelton C.R. Automated, highly-accurate, bug assignment using machine learning and tossing graphs //The Journal of Systems and Software – 2012. – Vol. 85, № 10. – P. 2275–2292.
- 73 Cubranic D., Murphy G.C. Automatic bug triage using text categorization // SEKE. – 2004. – P. 92–97.
- 74 Karimi, Mojtaba A new approach to history matching based on feature selection and optimized least square support vector machine // Journal of geophysics and engineering, – 2018 – Том 15, Выпуск: 6 – С. 2378-2387
- 75 Marbouti, Farshid, Diefes-Dux, Heidi A., Madhavan, Krishna Models for early prediction of at-risk students in a course using standards-based grading // Computers & Education – 2016. – Том 103 – С. 1-15
- 76 Z. Lin, F. Shu, Y. Yang et al An empirical study on bug assignment automation using Chinese bug data // 3-d International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, – Florida, USA – 2009. – Р. 451–455.
- 77 Воронцов К.В. Лекции по статистическим (байесовским) алгоритмам классификации // www.machinelearning.ru 07.06.2018
- 78 Ким Дж.О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. // М.: Финансы и статистика, – 1989. – 215 с.
- 79 William R. Klecka. Disckriminant Analysis // Published by Sage University – 1989. – 72 p. // www.stu.sernam.ru 02.11.2016
- 80 Дубров М.А., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров // М.: Финансы и статистика, – 2003. – 352 с.

- 81 Эвнин А.Ю. Перманент матрицы и его вычисление // Математическое образование, – 2008 – №2(46) – С.45-49 // www.mathnet.ru 12.09.2014
- 82 Куандыков А.А, Ахметов Б.С. Исследование функциональности распределенной компьютерной системы // Вестник КазНТУ, – 2012 – №52
- 83 Ускенбаева Р.К. Стратегии повышения надежности распределенных информационно-вычислительных систем поддержки бизнес-процессов // «Поиск» МОН РК, – 2012. – №1
- 84 Богатырев В.А. О модификации функции «перманент матрицы» и ее применение в комбинаторных методах анализа надежности вычислительных систем // Информационные технологии – 2002. – №1 – С. 5-11
- 85 Jan M. Wanless Permanents of matrices of signed ones // Linear and Multilinear Algebra, – 2005. – Volume 53, Issue 6 – p.427- 433
- 86 Ковени М., Гэнстер Д., Хартлен Б., Кинг Д. (перевод П.Лушин, Д. Цирулева, Ю.Ульянова Стратегический разрыв. Технологии воплощения корпоративной стратегии в жизнь) «The Strategy Gap: Leveraging Technology to Execute Winning Strategies», // издательство Альпина Бизнес Букс, Publisher: Wiley, – 2004. – 240 с.
- 87 Основные виды планирования предпринимательской деятельности // www.ekportal.ru 25.03.2013
- 88 Амириди Ю. Что такое BPM-система? //компания Intersoft Lab. www.cmdsoft.ru 15.12.2014
- 89 Каменнова М. Смена парадигмы в управлении бизнес-процессами и подходах к их автоматизации // «Логика BPM» – 2015 // www.xyz-1c.ru 18.12.2014
- 90 Захаров И. «Опыт инноваций для преобразования бизнеса» // www.ibm.com/ru 15.12.2013
- 91 Внедрение CRM – шаг к повышению конкурентоспособности, но не весь путь //www. megaobzor.com 10.10.2015
- 92 Антропов С. Что такое CRM-система и как она помогает в работе? // www.kadrof.ru 11.10.2015
- 93 Практика CRM: Каталог CRM систем // www.crm-practice.ru 11.10.2015
- 94 CRM online: Open Source CRM // www.crmonline.ru 11.10.2015
- 95 Buttle F, Maclan S. Customer Relationship Management: Concepts and technologies // Publisher Routledge, – 2008 – 528с.
- 96 Ербаев Т. Terrasoft: мы идем навстречу клиентам // Computer Club Magazin, – 2007. – №1
- 97 Платформа для управления бизнес-процессами и CRM // IT компания «Terrasoft», Россия, Москва // www.terrasoft.ru 02.10.2015
- 98 Maria-Cruz Valiente, Elena Garcia-Barriocanal, Miguel-Angel Sicilia. Applying an ontology approach to IT service management for business-IT integration // Knowledge-Based Systems – 2012. – V.28– P.76–87
- 99 Ball. E. ITIL: What It Is and Why You Should Care. // Global Knowledge Network, – 2005. – 189 p.

- 100 Букреев М.Б., Заславский А.Е. Управление ИТ-сервисами информационно-телекоммуникационных систем (ИТС) // РусЭлПром – 2008. – С.29
- 101 Ингланд Р. Введение в реальный ITSM // Москва:Лайвбук, – 2008. – 568 с.
- 102 Weill, P., Ross, J. IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results // Harvard Business Press, – 2005. – 269 p.
- 103 Phillips, J. IT Project Management: On Track from Start to Finish // Publ: McGraw-Hill Osborne Media, – 2010. – 640 p.
- 104 Forrester Research official site. // www.forrester.com 07.06.2015
- 105 Исаиченко Д. ИТ и конкурентные преимущества // www.realitsm.ru 12.02.2016
- 106 ISO/IES 20000, IT Service Management, Part 1: Specification for service management // ISO/IES JTC1/SC7 Secretariat, – 2005. // www.iso.org 15.03.2016
- 107 Iqbal M., Nieves M., Taylor Sh. ITIL v3. Service Strategy, TSO (The Stationery Office) // Published for the Office of Government Commerce (OGC), – 2007. – 373p.
- 108 Hunnebeck L. ITIL Service Design 2011 Edition // TSO (The Stationery Office) Published for the Office of Government Commerce (OGC), – 2011. – 456 p.
- 109 HP Service Manager 9.20 Best Practices Guide // Hewlett-Packard Development Company – 2010. – 137 p
- 110 Addy R. Effective IT Service Management to ITIL and beyond! // Springer, – 2010. – 342 p.
- 111 Orand B. Foundations of IT Service Management with ITIL 2011 // CreateSpace Independent Publishing Platform, – 2011. – 346 p.
- 112 Do Mar Rosa M., Gama N., da Silva M.M. A Method for Identifying IT Services Using Incidents // Eighth International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, – 2012. – P.172-177.
- 113 Howard D. ITIL Release Management: A Hands-on Guide, CRC Press – 2010. – 344 p.
- 114 Abrar Haider Information Systems for Engineering and Infrastructure Asset Management // Publisher: Gabler Verlag, – 2013. – 298 p.
- 115 Кротков А.М., Еленева Ю.А. Конкурентоспособность предприятия: подходы к обеспечению, критерии, методы оценки // Маркетинг в России и зарубежом, – 2001. – №6 – С.43-51
- 116 Банки Казахстана // www.banker.kz 08.02.2016
- 117 Румянцев М. Средства имитационного моделирования бизнес-процессов // Корпоративные системы, – 2007. – №2 – 44-48 с.
- 118 Клеточные автоматы. Часть II. Вариации игры «Жизнь» // www.neuronus.com 10.01.2018
- 119 Борщев А.В. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика // Exponenta PRO, – 2004. – №3-4 (7-8) – С. 38-47

- 120 Лебедюк Э.А. Агентное моделирование: состояние и перспективы // Вестник российского экономического университета им Г.В.Плеханова, – 2017. – №6 – С. 155-162
- 121 Исаиченко Д. ИТ и конкурентные преимущества // www.realitsm.ru 15.06.2015
- 122 General Software and Toolkit's, Agent-based Computational Economics, Agent-based Modeling, and Complex Adaptive Systems // www2.econ.iastate.edu 10.05.2018
- 123 Sterman J.D. All models are wrong: reflections on becoming a systems scientist. J.W. Forrester Prize Lecture // System Dynamics Review – 2002. – Vol.18. № 4 – P. 501–531.
- 124 Warren K. Strategic Management Dynamics // John Wiley & Sons – 2008. – 125 p.
- 125 Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World // Boston: McGraw-Hill Companies – 2000. – 1008 p.
- 126 Боев В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic 7 и GPSS World: курс лекций // Москва: Интuit НОУ – 2016г. - 556 с.
- 127 Власов С.А., Девятков В.В., Девятков Т.В. Универсальная моделирующая среда для разработки имитационных приложений // Имитационные технологии и вычислительные системы. – 2009. – №2. – С.5-12
- 128 Румянцев М.И. Средства имитационного моделирования бизнес-процессов // Корпоративные системы – 2007 – №2 – С. 43-48
- 129 Сервис имитационного моделирования бизнес-процессов. Визуальное моделирование процесса // www.bpsimulator.com 10.06.2016
- 130 Борисевич А. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB // Изд. Политехн.университета – 2011. – 200 с.
- 131 Orta,E., Ruiz,M., Hurtado,N., Gawn,D. Decision-making in IT service management a simulation based approach // Decision Support Systems, – 2014. – V.66 – P. 36-51
- 132 L.Klosterboer, ITIL Capacity Management // 1-st Edition, IBM Press, – 2011, 208 p.
- 133 Mesquida, A.L., Mas, A., Amengual, E., Calvo-Manzano, J.A. IT Service Management Process Improvement based on ISO/IEC 15504: A systematic review // Information and Software Tehnology, – 2012. – vol.54, Issue 3 – P.234-247.
- 134 David Cannon ITIL Service Strategy //The Stationery Office, ISBN 9780113313105, – 2011. – 469 p.
- 135 Valerie Arraj ITIL. The basics // The APM Group and The Stationery Office – 2013 // www.mountainview-itsm.com 23.05.2015
- 136 Choi K.-H., Kim G.-Y., Shin Y.-T., Kim J.-B. A study on the performance simulation model for estimating hardware scale // International Journal of Control and Automation – 2014. – vol.7, 10. – P.405-410

- 137 Sharma P., Peacock S. D. Monte Carlo simulation: An alternative to single point data entry for technical modeling // International Sugar Journal – 2009. – Vol. 111, Issue: 1328 – P. 520-526
- 138 Schriber, Thomas J. Simulation for the Masses: Spreadsheet-based Monte Carlo Simulation // IEEE PROCEEDINGS OF THE 2009 Winter Simulation Conference (WSC 2009), – 2009 – Vol. 1-4, – P. 1-11.
- 139 Вендрев А.М. Один из подходов к выбору средств проектирования баз данных и приложений // СУБД, – 1995 г. – №3
- 140 StarUML. The Open Source UML/MDA Platform // www.staruml.sourceforge.net 12.03.2015
- 141 StarUML. // Руководство пользователя. Перевод Летуновского Д.В., – 2007 – 207 с.
- 142 Microsoft SQL Server 2008 Management Studio Express // www.microsoft.com 12.03.2016
- 143 Visual Studio 2015 // www.docs.microsoft.com 12.03.2016
- 144 Visual Studio 2015 System Requirements // www.visualstudio.com 12.03.2016
- 145 Jagdev H. S., Thoben K. D. Anatomy of enterprise collaborations // Production Planning and Control, – 2001 – 12/5 – P. 437-451
- 146 Yan Lu, Herve Panetto, Yihua Ni, Xinjian Gu Ontology alignment for networked enterprises information systems interoperability in supply chain environment // International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Taylor & Francis, – 2013, – 26 (1-2) – P.140-155.
- 147 Когаловский М.Р. Метаданные в компьютерных системах // Программирование, МАИК/Наука «Интерпериодика» – 2013. – т.39, №4. – С.28-46
- 148 Кудрявцев Д.В. Обзор применения онтологии в моделировании и управлении // www.bigr.ru 17.12.2015
- 149 Дубова Н. COM или CORBA? Вот в чем вопрос // Открытые системы – 2000. – №3/99 // www.citforum.ru 10.12.17

ПРИЛОЖЕНИЕ А - Авторское свидетельство



ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Акт о внедрении

«Дельта К»
Жауапкершілігі
шектеулі
серіктестірі



050020, Казакстан Республикасы
Алматы қаласы, Сүлейменова 19
Тел.: +7 (727) 244-17-83
E-mail: info@delta.kz

Товарищество
с ограниченной
ответственностью
«Дельта К»

050020, Республика Казахстан
город Алматы, Сүлейменова 19
Тел.: +7 (727) 244-17-83
E-mail: info@delta.kz

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТОО «Дельта-К»
Ораимбай К.Н.

Дата 24 04 2015 г.

АКТ
о внедрении результатов
диссертационной работы
Тлеубердиевой Гульнары Исабековны

Комиссия в составе:

председатель Ораимбай К.Н.

члены комиссии: Ким В.А., Герман Н.В.

составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной

работы Моделирование диагностики конкурентоспособности предприятия, представленной на соискание
ученой степени доктора PhD, использованы в деятельности отдела информационных технологий ТОО
«Дельта-К» при разработке модели внедрения рекомендаций ITIL:

1. Получены оценки уровней зрелости процессов:

2. Решены целевые задачи процессов:

- управления инцидентами
- управление элементами конфигурации,
- процесс управления изменениями,
- взаимодействие с пользователем
- управление проблемами.

3. Разработаны подробные карты процессов

Использование указанных результатов позволяет отделу информационных технологий ТОО
«Дельта-К» обеспечивать своевременную поддержку запросов на обслуживание, генерирование новых
бизнес-инициатив, поддерживать стабильность текущей работы, вносить изменения и снижать риски,
связанные с изменениями.

Председатель комиссии



Члены комиссии:

Ким В.А.
Герман Н.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Акт о внедрении



REACH PARTNERS
investment company

г. Алматы, Ул. Тимирязева 15Б, 4 этаж, офис 7,
Бизнес-центр "Alan Holding"
тел: +7 (727) 293 55 69
моб.: +7 701 255 11 51,
+7 701 299 99 63
E-mail: info@ReachPartners.kz
Web: www.ReachPartners.kz

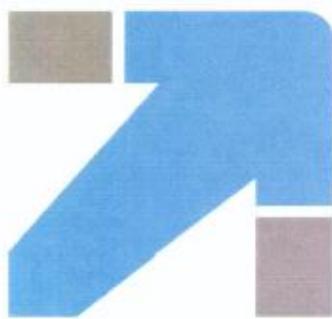
Акт о внедрении результатов исследования

Настоящим актом подтверждаем, что результаты диссертационного исследования Тлеубердиевой Г. И. на тему «Моделирование диагностики конкурентоспособности предприятия» представляют практический интерес и являются актуальными на данный момент. В связи с тем, что часть деятельности нашей компании связана с вопросами консалтинга по генерации бизнес-планов для вновь создающихся предприятий, а также тесно связана с бизнес-структурами, разработки относительно барьеров вхождения новых предприятий на конкурентные рынки, определение конкурентоспособности предприятий, имеющихся на рынке, представляют значительную ценность. Основной интерес был проявлен к информационной системе как к CRM системе, позволяющей улучшить взаимоотношения с клиентами. Программный продукт «Competitiveness», разработанный Тлеубердиевой Г.И., применяется в операционной деятельности компании. Использование программы в настоящее время проходит в тестовом режиме.

Компания ТОО «Reach Partners» выражает готовность к дальнейшему сотрудничеству.

Директор
ТОО «Reach Partners»

Калтаев Е.С.



Филиал в АО «Bank RBK» в г.Алматы
БИН 140140026430, ИИК KZ068210339812127204, БИК KINCKZKA

ПРИЛОЖЕНИЕ С - Сертификат



Certificate of Presentation

This is to certify that

Tleuberdiyeva Gulnara

Participated and presented the research paper titled "**Improvement Of Company's Performance Through Information Technology Infrastructure Library (Itil) Methodology**" in the international conference "**Multidisciplinary Innovation In Academic Research (MIAR-2015)**" held at Hotel Kazakhstan Almaty on July 29-30, 2015.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Chong Hui Ling".

Felicia Chong Hui Ling
Head of Organizing Committee
MIAR-2015 Secretariat
Country Director Malaysia
Global Illuminators



ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Программный код

```
Module Module1
    Function covarArr(ByVal mxArr As Double(,)) As Double(,)

        Dim avrx(2), avry(2), avrz(2) As Double
        Dim ix, rc, col_c As Integer
        rc = UBound(mxArr)
        col_c = 2
        For j = 0 To rc - 1
            avrx(0) = avrx(0) + mxArr(j, 0)
            avrx(1) = avrx(1) + mxArr(j, 1)
            avrx(2) = avrx(2) + mxArr(j, 2)
            ix += 1
        Next
        avrx(0) = avrx(0) / ix
        avrx(1) = avrx(1) / ix
        avrx(2) = avrx(2) / ix

        Dim sxArr As Double(,)
        ReDim sxArr(col_c, rc)
        For l = 0 To col_c
            For j = 0 To col_c
                For i = 0 To rc - 1
                    sxArr(l, j) = sxArr(l, j) + (mxArr(i, l) - avrx(l)) * (mxArr(i, j) - avrx(j))
                Next
                sxArr(l, j) = sxArr(l, j) / rc
            Next
        Next

        Return sxArr
    End Function
End Module
Module Module2
    Function obrArr(ByVal m1(,) As Double, ByVal n As Integer, ByVal o As Double) As Double(,)

        Dim i, j As Integer
        Dim mas11, m2 As Double(,)
        ReDim mas11(n - 1, n - 1), m2(n - 1, n - 1)
        i = 0
        Dim k, p, q, t
        Dim sum, sum1, sum2 As Double
        Dim o1 As Double
        Dim b(n - 2, n - 2) As Double

        sum = 0

        If n = 2 Then
            mas11(0, 0) = m1(1, 1) * (o ^ (-1))
            mas11(0, 1) = (-m1(1, 0)) * (o ^ (-1))
            mas11(1, 0) = (-m1(0, 1)) * (o ^ (-1))
            mas11(1, 1) = (m1(0, 0)) * (o ^ (-1))
        Else
            For i = 0 To n - 1
                For k = 0 To n - 1
                    q = 0
                    t = 0
                    For p = 0 To n - 1
                        q = q + m1(i, p) * mas11(p, k)
                    Next
                    t = t + m1(k, i) * mas11(i, p)
                    mas11(i, k) = (q - t) * (o ^ (-1))
                Next
            Next
        End If
    End Function

```

```

        t = 0
        For j = 0 To n - 1
            If p = i Or j = k Then
                Else
                    b(q, t) = m1(p, j)
                    t += 1

            End If
        Next
        If t > 0 Then q += 1
    Next
    sum = (-1) ^ (i + k) * detArr(b, n - 1)

    If Math.Abs(o) > 2 Then
        If (sum < 0 And o < 0) Then
            sum1 = Math.Abs(sum)
            o1 = Math.Abs(o)
            sum2 = Format(sum1 / o1, "0.0000")
            mas11(i, k) = CStr(sum2)

        ElseIf (sum < 0 And o > 0) Or (sum > 0 And o < 0) Then
            sum1 = Format(Math.Abs(sum), "0.0000")
            o1 = Format(Math.Abs(o), "0.0000")
            sum2 = Format(-sum1 / o1, "0.0000")

            mas11(i, k) = CStr(sum2)

        Else
            sum1 = Math.Abs(sum)
            o1 = Math.Abs(o)
            sum2 = Format(sum1 / o1, "0.0000")
            mas11(i, k) = CStr(sum2)

        End If

    Else
        mas11(i, k) = sum * (o ^ (-1))
    End If
    sum = 0

Next

        Next
    End If
    Dim res As String
    res = ""
    For i = 0 To n - 1
        For k = 0 To n - 1
            m2(i, k) = mas11(k, i)
            'res = res & CStr(m2(i, k)) & vbTab
        Next
        'res = res & vbCrLf
    Next

    'MsgBox("обратная матрица " & vbCrLf & CStr(res))
    Return m2
End Function
End Module
Module Module3
Function detArr(ByRef x(,) As Double, ByVal n As Integer) As Double
    Dim k, p, q, t As Integer
    Dim sum As Double = 0
    Dim b(n - 2, n - 2) As Double
    If n = 2 Then

```

```

        sum = x(0, 0) * x(1, 1) - x(0, 1) * x(1, 0)
    Else
        For k = 0 To n - 1
            For p = 1 To n - 1
                q = 0
                t = 0
                While q < n - 1
                    If q = k Then
                        t = t + 1
                    End If
                    b(p - 1, q) = x(p, t)
                    q = q + 1
                    t = t + 1
                End While
            Next
            If k Mod 2 = 1 Then
                sum = sum - x(0, k) * detArr(b, n - 1)
            Else
                sum = sum + x(0, k) * detArr(b, n - 1)
            End If
        Next
    End If
    detArr = sum
End Function
End Module
Imports System.Data.SqlClient
Module Module4
    Public conn As New SqlConnection
    Public Sub FillGrid(ByVal Grid1 As DataGridView, cmd As String, TabName As String)
        Dim ds As New DataSet
        Dim c As New SqlCommand(cmd, conn)
        Dim da As New SqlDataAdapter(c)
        da.Fill(ds, TabName)
        Grid1.DataSource = ds
        Grid1DataMember = TabName
    End Sub

    End Module
    Public Class Form1
        Private mCheck, mCheck1 As Short
        Private Sub ВыходToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles ВыходToolStripMenuItem.Click
            Close()
        End Sub

        Private Sub ДанныеКонкурентовToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles ДанныеКонкурентовToolStripMenuItem.Click
            Form3.Show()
        End Sub

        Private Sub RadioButton1_CheckedChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles RadioButton1.CheckedChanged
            If RadioButton1.Checked = True Then
                MsgBox("выбран метод многоуг")
                GroupBox2.Visible = False
            End If
        End Sub

        Private Sub RadioButton2_CheckedChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles RadioButton2.CheckedChanged
            If RadioButton2.Checked = True Then
                MsgBox("выбран метод динамич")
            End If
        End Sub
    End Class

```

```

        GroupBox2.Visible = False
    End If
End Sub

Private Sub ДанныеОКлиентахToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ДанныеОКлиентахToolStripMenuItem.Click

    Form2.Show()
End Sub
Private Sub RadioButton3_CheckedChanged_1(sender As Object, e As EventArgs) Handles
RadioButton3.CheckedChanged
    If RadioButton3.Checked = True Then
        GroupBox2.Visible = False
        dis_an.Show()

        PictureBox1.Visible = True
        PictureBox2.Visible = True
        PictureBox4.Visible = True
        PictureBox5.Visible = True
        PictureBox6.Visible = True
        Label1.Visible = True
        Label2.Visible = True
        Label4.Visible = True
        Label5.Visible = True
        Label6.Visible = True
        GroupBox1.Visible = False
        RadioButton1.Visible = False
        RadioButton2.Visible = False
        RadioButton3.Visible = False
    End If
End Sub

Private Sub ТиповойДоговорToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ТиповойДоговорToolStripMenuItem.Click
    Shell("C:\Windows\explorer.exe", 1)
End Sub

Private Sub СтатьиБухгалтерскогоБалансаToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles СтатьиБухгалтерскогоБалансаToolStripMenuItem.Click
    Form4.Show()
End Sub

Private Sub ФинансовыеКоэффициентыToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles ФинансовыеКоэффициентыToolStripMenuItem.Click
    Form5.Show()
End Sub

Private Sub ДанныеБухгалтескогоБалансаToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles ДанныеБухгалтескогоБалансаToolStripMenuItem.Click
    Form6.Show()
End Sub

Private Sub ВыбратьПодатеToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ВыбратьПодатеToolStripMenuItem.Click
    Form7.Show()
End Sub

Private Sub РасчетныеКоэффициентыToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles РасчетныеКоэффициентыToolStripMenuItem.Click
    Form8_coef.Show()
End Sub

Private Sub РасчетКоэффициентовToolStripMenuItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles РасчетКоэффициентовToolStripMenuItem.Click

```

```

        Form9_mak ecoef.Show()
    End Sub

    Private Sub PictureBox3_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
PictureBox3.Click
        Label7.Text = DateString
        Label8.Text = TimeString
        PictureBox1.Visible = False
        PictureBox2.Visible = False
        PictureBox4.Visible = False
        PictureBox5.Visible = False
        PictureBox6.Visible = False
        Label1.Visible = False
        Label2.Visible = False
        Label4.Visible = False
        Label5.Visible = False
        Label6.Visible = False
        GroupBox1.Visible = True
        RadioButton1.Visible = True
        RadioButton2.Visible = True
        RadioButton3.Visible = True

    End Sub
End Class
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.IO

Public Class Form2
    Inherits Form

    Dim st_c, fl_sv As Boolean

    Sub Clear()
        txtdate_enter.Text = Today
        txtsurname_cust.Text = " "
        txtname_cust.Text = " "
        txtfname_cust.Text = " "
        txtname_company.Text = " "
        txtpast_cust.Text = ""
        txttel_mob_cust.Text = ""
        txttel_cust.Text = " "
        txtemail_cust.Text = " "
        txtadres_cust.Text = ""
        txtbank_rec.Text = ""
        txtINN_cust.Text = ""
        txtudost_cust.Text = ""
        txtdate_tcust.Text = Today
        txtdate_bcust.Text = Today
        txtdate_of_appl.Text = Today
        txtps_cust.Text = ""
        txtdate_enter.Focus()
        st_c = False
    End Sub
    Sub Sv()

        txtdate_enter.Text = dg1.Item(1, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtsurname_cust.Text = dg1.Item(2, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtname_cust.Text = dg1.Item(3, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtfname_cust.Text = dg1.Item(4, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtname_company.Text = dg1.Item(5, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtpast_cust.Text = dg1.Item(6, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txttel_mob_cust.Text = dg1.Item(7, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txttel_cust.Text = dg1.Item(8, dg1.CurrentRow.Index).Value
        txtemail_cust.Text = dg1.Item(9, dg1.CurrentRow.Index).Value
    End Sub

```

```

txtadres_cust.Text = dg1.Item(10, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtbank_rec.Text = dg1.Item(11, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtINN_cust.Text = dg1.Item(12, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtudost_cust.Text = dg1.Item(13, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtdate_tcust.Text = dg1.Item(14, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtdate_bcust.Text = dg1.Item(15, dg1.CurrentRow.Index).Value
'txtdate_of_appl.Text = dg1.Item(16, e.RowIndex).Value
txtdate_of_appl.Text = dg1.Item(16, dg1.CurrentRow.Index).Value
txtps_cust.Text = dg1.Item(18, dg1.CurrentRow.Index).Value
st_c = dg1.Item(17, dg1.CurrentRow.Index).Value
If st_c Then
    RadioButton1.Focus()
Else
    RadioButton2.Focus()
End If
End Sub
Sub Sv1()
    dg1.Item(1, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtdate_enter.Text
    dg1.Item(2, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtsurname_cust.Text
    dg1.Item(3, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtname_cust.Text
    dg1.Item(4, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtfname_cust.Text
    dg1.Item(5, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtname_company.Text
    dg1.Item(6, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtpast_cust.Text
    dg1.Item(7, dg1.CurrentRow.Index).Value = txttel_mob_cust.Text
    dg1.Item(8, dg1.CurrentRow.Index).Value = txttel_cust.Text
    dg1.Item(9, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtemail_cust.Text
    dg1.Item(10, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtadres_cust.Text
    dg1.Item(11, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtbank_rec.Text
    dg1.Item(12, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtINN_cust.Text
    dg1.Item(13, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtudost_cust.Text
    dg1.Item(14, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtdate_tcust.Text
    dg1.Item(15, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtdate_bcust.Text
    dg1.Item(16, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtdate_of_appl.Text
    dg1.Item(18, dg1.CurrentRow.Index).Value = txtps_cust.Text
    dg1.Item(17, dg1.CurrentRow.Index).Value = st_c
    dg1.EndEdit()
End Sub

Private Sub RadioButton1_CheckedChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles RadioButton1.CheckedChanged
    txtname_company.Visible = True
    txtpast_cust.Visible = True
    Label5.Visible = True
    Label6.Visible = True
    st_c = True
    Label19.Text = "Контактное лицо"
End Sub

Private Sub RadioButton2_CheckedChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles RadioButton2.CheckedChanged
    Label19.Text = ""
    txtname_company.Visible = False
    txtpast_cust.Visible = False
    Label5.Visible = False
    Label6.Visible = False
    st_c = False
End Sub

Private Sub Form2_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.CustomerTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_customer.customer)
    Sv()
    'showrecord()
End Sub

```

```

    Private Sub dg1_CellContentClick(sender As Object, e As DataGridViewCellEventArgs)
Handles dg1.CellContentClick
    Clear()
    Try
        Sv()
        MsgBox(e.ColumnIndex & vbCrLf & e.RowIndex)
    Catch ex As Exception
        MsgBox("исключение")
    End Try
End Sub

    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
СохранитьToolStripButton.Click
    Try
        dg1.BeginEdit(True)
        Me.Validate()
        If f1_sv Then
            Sv1()
        End If
        Me.CustomerBindingSource.EndEdit()
        Me.CustomerTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet_customer.customer)
        MsgBox("Изменения успешно сохранены...")
    Catch ex As Exception
        MsgBox("Изменения не сохранены...")
    End Try
End Sub

    Private Sub BindingNavigatorAddNewItem_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BindingNavigatorAddNewItem.Click
    Clear()
    MsgBox("Введите данные")
    f1_sv = True
End Sub

    Private Sub BindingNavigatorDeleteItem_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BindingNavigatorDeleteItem.Click
    Dim msg As String
    Dim title As String
    Dim st As MsgBoxStyle
    Dim res As MsgBoxResult
    'Dim myEx As Exception
    f1_sv = False
    msg = "Запись будет безвозвратно удалена. Продолжить?"
    st = MsgBoxStyle.DefaultButton2 Or
    MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.YesNo
    title = "Удаление записи из базы данных"
    res = MsgBox(msg, st, title)
    If res = MsgBoxResult.Yes Then
        Clear()
        MsgBox("Данные будут удалены. Далее следует сохранить изменения!")
        Me.Validate()
        Me.BindingNavigator1.BindingSource.EndEdit()
        Me.CustomerTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet_customer.customer)
        dg1.Update()
        dg1.Refresh()
    Else
        Clear()
        MsgBox("Список будет обновлен")
        Sv()
        CompetDataSet_customer.Clear()
        Me.CustomerTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_customer.customer)
        'dg1.AllowUserToDeleteRows = False
        Exit Sub
    End If
End Sub

```

```

        End If
    End Sub
End Class
Public Class Form3
    Private Sub Form3_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        MyBase.Load
    End Sub
    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click(sender As Object, e As EventArgs)
        End Sub

    Private Sub Form3_Load_1(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        Me.CompanyTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_company.company)
    End Sub

    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click_1(sender As Object, e As EventArgs) Handles СохранитьToolStripButton.Click
        Try
            Me.Validate()
            Me.CompanyBindingSource.EndEdit()
            Me.CompanyTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet_company.company)
            MsgBox("Изменения успешно сохранены...")
        Catch ex As Exception
            MsgBox("Изменения не сохранены...")
        End Try
    End Sub
End Class
Public Class Form4
    Private Sub Form4_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        MyBase.Load
        Me.Balance_sheetTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_balance_sheet.balance_sheet)
    End Sub

    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles СохранитьToolStripButton.Click
        Try
            Me.Validate()
            Me.BindingSource1.EndEdit()
            Me.Balance_sheetTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet_balance_sheet)
            MsgBox("Изменения успешно сохранены...")
        Catch ex As Exception
            MsgBox("Изменения не сохранены...")
        End Try
    End Sub
End Class
Public Class Form5
    Private Sub Form5_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        MyBase.Load
        Me.CoefficientTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_coeff.coefficient)
    End Sub
    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click_1(sender As Object, e As EventArgs) Handles СохранитьToolStripButton.Click
        Try
            Me.Validate()
            Me.CoefficientBindingSource.EndEdit()
            Me.CoefficientTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet_coeff.coefficient)
            MsgBox("Изменения успешно сохранены...")
        Catch ex As Exception
            MsgBox("Изменения не сохранены...")
        End Try
    End Sub

    Private Sub DataGridView1_CellContentClick(sender As Object, e As DataGridViewCellEventArgs) Handles DataGridView1.CellContentClick
        End Sub

```

```

Public Class Form6
    Private Sub Form6_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        Me.Balance_sheetTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet.balance_sheet)

        Me.Balance_sheet_companyTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet.balance_sheet_company)
            Me.CompanyTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet.company)
    End Sub

    Private Sub СохранитьToolStripButton_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles СохранитьToolStripButton.Click
        Me.Validate()
        Me.CompanyBindingSource.EndEdit()
        Me.BalancesheetcompanyBindingSource.EndEdit()
        Try
            Balance_sheet_companyTableAdapter.Update(CompetDataSet.balance_sheet_company)
            MsgBox("Изменения успешно сохранены...")
        Catch ex As Exception
            MsgBox("Изменения не сохранены...")
        End Try
    End Sub

    Private Sub BindingNavigatorAddNewItem_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles BindingNavigatorAddNewItem.Click
        Dim s1 As Integer
        s1 = CompetDataSet.balance_sheet_company.Rows.Count()
        MsgBox(s1)
        Try
            Me.Validate()
            Me.CompanyBindingSource.EndEdit()
            Me.BalancesheetcompanyBindingSource.EndEdit()

            Me.Balance_sheet_companyTableAdapter.Update(Me.CompetDataSet.balance_sheet_company)
            MsgBox("добавление успешно сохранено...")
        Catch ex As Exception
            MsgBox("добавление не сохранено...")
        End Try
    End Sub
End Class
Imports System.Data.SqlClient
Public Class Form7
    Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
        RefreshGrid()
    End Sub
    Public Sub RefreshGrid()
        FillGrid(DataGridView2, "select * from coeff_company", "coeff_company")
    End Sub

    Private Sub Form7_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
        Me.CoefficientTableAdapter.Fill(Me.CompetDataSet_coeff.coefficient)
        conn.ConnectionString = "Data Source=GULNAR_PC\SQLEXPRESS;Initial Catalog=compet;Integrated Security=True"
        conn.Open()
        RefreshGrid()
    End Sub
End Class

```