

**А. В. Шах, О. В. Лапицкая**

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ  
ПОДГОТОВКИ И ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
В МАРКЕТИНГЕ**

**Гомель  
ГГТУ им. П. О. Сухого  
2021**

УДК 339.13  
ББК 65.291.551  
ШЗ1

*Рекомендовано к изданию Советом ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 11 от 21.06.2021 г.)*

Рецензенты: начальник отдела материально-технического обеспечения филиала ОАО «Гомсельмаш» «Гомельский завод специнструмента и технологической оснастки» *Д. А. Свиридов*; проф. кафедры коммерции и логистики Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации д-р экон. наук, проф. *А. И. Капитык*

**Шах, А. В.**

ШЗ1      **Инновационные методы подготовки и поддержки принятия решений в маркетинге / А. В. Шах, О. В. Лапицкая. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 228 с.**

ISBN 978-985-535-474-2.

Рассмотрены современные подходы к организации маркетинговых бизнес-процессов. Дается теоретическое обоснование возможностей поддержки принятия решений с привлечением интеллектуальных методов обработки данных. Описывается методика оптимизации бизнес-процессов с применением компьютерного моделирования и современных математических методов. Представлен комплекс программных модулей, которые составляют систему поддержки принятия решений в маркетинговой логистике, таргетировании наружной рекламы и др.

Для студентов и преподавателей высших учебных заведений, слушателей системы повышения квалификации, руководителей и специалистов предприятий.

**УДК 339.13  
ББК 65.291.551**

**ISBN 978-985-535-474-2**

© Шах А. В., Лапицкая О. В., 2021  
© Оформление. Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», 2021

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1. Теоретико-методологические основы подготовки и принятия решений в маркетинге</b> .....	7
1.1. Системный подход к подготовке и принятию маркетинговых решений .....	7
1.2. Обзор и анализ концепций современного маркетинга .....	20
1.3. Системный подход к решению маркетинговых задач .....	37
1.4. Основные IT-тенденции развития маркетинга в Республике Беларусь .....	39
1.5. Маркетинговые бизнес-процессы в деятельности организации.....	43
<b>Глава 2. Автоматизация информационных бизнес-процессов в управлении экономикой и маркетингом</b> .....	45
2.1. Современные компьютерные технологии в маркетинге .....	45
2.2. Классификация экономико-математических методов.....	51
2.3. Аналитические системы в маркетинговых исследованиях.....	55
2.4. Информационные технологии в управлении маркетинговыми бизнес-процессами.....	59
2.5. Имитационное моделирование бизнес-процессов.....	63
2.6. Применение технологии дополненной реальности в маркетинге.....	67
<b>Глава 3. Интеллектуальные методы подготовки и принятия решений</b> .....	72
3.1. Применение методов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности .....	72
3.2. Применение нечетких множеств при принятии решений в условиях неопределенности.....	79
3.3. Применение моделей нейронных сетей в маркетинговой деятельности .....	95
3.4. Экспертные системы и системы поддержки принятия решений .....	109
3.5. Применение генетического алгоритма в маркетинговых исследованиях .....	119

3.6. Маркетинговая деятельность на основе анализа баз данных .....	131
3.7. Применение теории систем массового обслуживания в управлении торговым предприятием .....	136
<b>Глава 4. Использование инновационных методов подготовки и принятия решений в маркетинге .....</b>	<b>141</b>
4.1. Оптимизация маркетинговых бизнес-процессов организации .....	141
4.2. Информационная система таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку .....	173
4.3. Применение нечеткой логики при формировании ассортимента заведений общественного питания .....	187
4.4. Система распознавания и идентификации VIP-покупателей торгового объекта .....	194
4.5. Чат-боты под управлением нейронных сетей как современный инструмент маркетинга .....	197
4.6. Имитационное моделирование покупательского спроса .....	202
4.7. Применение эволюционного алгоритма для оптимизации формирования путей транспортировки товаров между городами .....	205
<b>Заключение .....</b>	<b>214</b>
<b>Литература .....</b>	<b>216</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Маркетинг как практическая деятельность, отражающая взаимодействия различных субъектов, включает в себя три основные составляющие – философию маркетинга, методологию маркетинга и организацию маркетинга.

В настоящее время в теории наиболее полно изучена и на практике реализована только одна из этих составляющих – организация маркетинга, применение в практике деятельности различных организационных структур.

Философская составляющая маркетинга находится еще только в стадии теоретического осмысления проблемы.

Методологическая составляющая, которая включает в себя применение различных методов и методик в практике маркетинга, достаточно фрагментарна, представляет собой, как правило, заимствование методов и методик, разработанных в других сферах научного и практического знания, адаптированных для использования в маркетинге.

Так, исследовательско-аналитическая политика (представлена в основном маркетинговыми исследованиями) использует методы социологии – различного рода опросы, методы статистических наблюдений – методы выборочных обследований; товарная политика – методы сетевого планирования при разработке программ производства и реализации продукции, экономико-математические методы оптимизации ассортимента; ценовая политика – методы технико-экономических расчетов базовых цен; политика продвижения – экономико-математические методы, такие как задача коммивояжера, транспортная задача для оптимизации каналов продвижения товаров; коммуникационная политика – методы психологии; управленческая политика – методы стратегического и оперативного менеджмента – различные матрицы определения видов деятельности, оценки конкуренции в сфере деятельности (Бостонская и др.). Это в основном так называемые традиционные методы, которые получили достаточно широкое использование в практике маркетинга.

Необходимость систематизации существующего методологического аппарата маркетинга, изучение и возможность комплексного применения инновационных методов, разработка на этой основе со-

временной маркетинговой интеллектуальной системы подготовки и поддержки принятия решений в современном маркетинге определили **актуальность** данного исследования и написание монографии.

Настоящая монография посвящена описанию результатов применения современных интеллектуальных, математических и инструментальных методов в различных областях маркетинговой теории и практики.

Книга включает четыре главы.

В первой главе описываются теоретико-методологические основы подготовки и принятия решений в маркетинге, обосновывается необходимость системного подхода к решению маркетинговых задач и бизнес-задач любого предприятия.

Во второй главе обсуждается необходимость применения компьютерных технологий в управлении маркетинговыми бизнес-процессами.

Третья глава посвящена применению инновационных методов подготовки и принятия решений, таких как нечеткие множества, нейронные сети, экспертные системы, методы машинного обучения, имитационного моделирования.

Четвертая глава содержит краткое описание программных решений, в которых используются результаты исследований. Среди разработанных программных модулей можно выделить информационную систему таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку, применение нечеткой логики при формировании ассортимента заведений общественного питания, имитационное моделирование покупательского спроса, модуль оптимизации формирования путей транспортировки товаров.

Исследования, отраженные в монографии, будут полезны всем, кто интересуется теорией инструментальных и математических методов в экономике и маркетинге. Представленные методы и модели могут быть непосредственно использованы специалистами-практиками в этой области. Отдельные главы могут использоваться в преподавании при подготовке магистров и аспирантов.

# Глава 1

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МАРКЕТИНГЕ

---

### 1.1. Системный подход к подготовке и принятию маркетинговых решений

Управление маркетингом на предприятии – это совокупность процессов подготовки и принятия маркетинговых управленческих решений, а также анализа, планирования, реализации и контроля программ, направленных на создание, поддержание и расширение выгодных отношений с целевыми покупателями для достижения целей компании [1].

Принятие решений – это процесс выбора наиболее предпочтительного решения из допустимого множества решений или упорядочение множества решений.

Принятие решений возможно на основании знаний об объекте управления, процессах, в нем протекающих, и тех, которые могут произойти с течением времени (т. е. требуется наличие адекватной модели объекта), и при наличии множества показателей (критериев), характеризующих эффективность (качество, оптимальность и т. д.) принятого решения (также необходимо наличие модели принятия и оценки принятого решения).

Под моделью принятия решений понимается формальное представление процесса принятия решений. Решения в сфере маркетинга связаны с принятием решения в отношении комбинации маркетинг-микса и направлены на разработку и реализацию стратегий маркетинга и его элементов.

В деятельности любой компании принятие решений является важнейшим процессом, определяющим их будущее. Современная теория менеджмента рассматривает процесс управления деятельностью компании как взаимоувязанную систему принятия решений на различных уровнях ответственности управленческого персонала.

Действуя в изменяющейся внешней среде, менеджер по маркетингу должен посредством контроля, доступных ему элементов комплекса маркетинга добиться конкурентных преимуществ на целевом рынке, повысить лояльность существующих покупателей, привлечь новых. Его задача значительно упростится, если факторы внешней среды также будут под его контролем, а реакция покупателя и возможные изменения среды – заранее известны.

Однако факторы, контролируемые менеджером по маркетингу, составляют только часть переменных, влияющих на поведение потребителя и определяющих успех маркетинговых усилий компании. Неконтролируемая часть связана с переменными, находящимися вне досягаемости менеджера, и относится к внешней среде. Неконтролируемые переменные внешней среды – это действия конкурентов, поставщиков, маркетинговых посредников, а также факторы макросреды. Вследствие этого принимать решение менеджеру приходится, как правило, в условиях некоторой неопределенности относительно будущего состояния маркетинговой среды, а также ответной реакции со стороны потребителей, конкурентов и посредников.

Принятие решений в условиях рынка может быть представлено как процедура формирования стратегии и тактики борьбы против конкурентов. В результате этого исследование конкурентоспособности отдельной фирмы сводится к исследованию процедур принятия решений. Эти процедуры – некоторый генофонд фирмы, от которого зависят жизнеспособность и уровень ее успеха. Однако, несмотря на их важность, экономисты и психологи уделяли им мало внимания, и в настоящее время они недостаточно изучены. Да и сами организации часто не разрабатывают «на бумаге» точных и четких способов принятия решений и планирования, хотя было доказано, что надежность маркетинговых планов увеличивается с внедрением надлежащих правил и процедур, подготовленных с привлечением широкого круга экспертов (так называемых межфункциональных команд).

Для подавляющего большинства маркетинговых решений нельзя точно рассчитать и оценить последствия. Можно только с определенной степенью уверенности предполагать, что определенный вариант решения приведет к наилучшему результату. При этом нельзя исключать, что это предположение может на деле оказаться ошибочным, так как никому не дано заглянуть в будущее и знать все наверняка. Поэтому наиболее типичными чертами маркетинговых решений является их субъективный и вероятностный характер. В этих услови-



ях чрезвычайно важной для менеджера становится задача рациональной организации процесса принятия решений, а также знание специфических процедур и методов. Ниже излагаются основные понятия и методы принятия маркетинговых решений в условиях риска и неопределенности при одном критерии выбора.

Термин «маркетинговые решения» является более широким. Его появление связано с расширением понимания маркетинга как концепции управления, ориентированной на потребителя. В этом случае маркетинговые решения можно рассматривать как неотъемлемый элемент управленческих решений, так как они охватывают все сферы деятельности фирмы. При этом решения в сфере маркетинга или логистики будут частью предпринимательских решений.

Процесс принятия маркетингового бизнес-решения не является одномоментным актом. С точки зрения процедуры в нем можно выделить три этапа:

- 1) поиск информации;
- 2) определение альтернатив;
- 3) выбор наилучшей альтернативы.

Первый этап нацелен на сбор всей доступной на текущий момент информации. Например, информация об изменениях спроса нужна, чтобы своевременно вывести новый товар, модифицировать или снять с производства старый, определить цены, оценить прибыльность продукции, внести изменения в другие элементы комплекса маркетинга, скорректировать бюджет.

В практической деятельности маркетологи часто акцентируют внимание на то, что имеется слишком мало или много информации, они не получают той информации, которая необходима, что данные не в том формате, чтобы быть полезными, информация почти всегда поступает слишком поздно. Это часто бывает справедливым, но маркетолог должен отличать данные от информации.

Данные представляют собой общий поток сведений, которые поступают из отчетности предприятия, совещаний, слухов, бесед, прессы, специальной литературы, статистических отчетов, исследований. «Сырые», необработанные данные имеют стоимость, но не имеют ценности для принятия решения. Данные стоят денег, чтобы их получить, хранить и при необходимости восстановить.

Совокупность данных, получаемых в процесс маркетинговых исследований, изучения менеджерами внешней маркетинговой среды и анализа конкурентов, а также данные внутреннего учета предпри-

ятия о продажах, затратах, статистической отчетности, маркетинговых планах и отдельных программах составляют основу для извлечения маркетинговой информации.

Информация – это обработанные данные, приспособленные для принятия решений. Обработка данных также связана затратами, которые снабжают информацию ценностью с точки зрения принимаемых решений. Ценность информации определяется ее полезностью, способностью снизить риск принимаемых решений или уменьшить неопределенность внешней маркетинговой среды.

Таким образом, в контексте принятия решений данные характеризуются только стоимостью, а информация – стоимостью и ценностью. Важно, чтобы информация была точной, своевременной, уместной и представленной в удобной форме. Если процесс обработки данных не добавляет ценности, необходимой для принятия решения, то этот процесс следует признать бесполезным для управления. Преобразование данных в информацию лежит в основе разработки и функционирования маркетинговых информационных систем.

На втором этапе определяются возможные варианты действий, что можно, а чего нельзя делать в сложившейся ситуации принятия решения. Варианты предполагаемых действий называют альтернативами. Альтернативы – неотъемлемая часть проблемы принятия решения: если не из чего выбирать, то нет и выбора. Определение множества альтернатив может представлять собой самостоятельную исследовательскую задачу.

Третий этап заключается в сравнении альтернатив и выборе наилучшего варианта действий, который и является управленческим решением проблемы. В процессе принятия решения менеджеры компании, аналитики, исследователи, активные группы поддержки, консультанты могут играть разные роли. Несмотря на существование в компании тех или иных коллективных органов управления, в форме правлений, советов, комиссий обычно имеется человек, который фактически осуществляет выбор наилучшего варианта. Этого человека называют лицом, принимающим решение (ЛПР). Показатели, характеристики, факторы привлекательности вариантов действий для ЛПР называют критериями оценки альтернатив.

Первые два этапа принятия решения обычно называют обоснованием решения. Они носят преимущественно аналитический характер. Последний этап, индивидуальный выбор варианта действий, является по сути дела волевым актом ЛПР. Поэтому критерии оценки

альтернатив и связанные с ними риски в значительной мере зависят от личностных качеств ЛПР, определяющих стратегию и тактику компании, умение договариваться с людьми, способность убеждать их в правильности и обоснованности своих действий.

Постановка задачи принятия маркетингового решения включает цель, характеристику будущего состояния маркетинговой среды и предполагаемые варианты действий. Решение задачи заключается в выборе варианта действий, обеспечивающего наилучшее достижение поставленной цели.

В качестве целевых показателей обычно выдвигаются объем продаж, доля рынка или валовая прибыль. В зависимости от содержания проблемы состояние внешней маркетинговой среды может быть представлено возможными вариациями рыночной конъюнктуры, ожидаемой реакцией конкурентов на действия компании, предполагаемыми изменениями предпочтений потребителей и др. Варианты действий ЛПР представляют собой различные наборы маркетинговых мероприятий, соответствующих содержанию проблемы.

Формальная постановка задачи принятия решения может быть сформулирована следующим образом. Предполагается, что будущее внешней маркетинговой среды описывается конечным числом  $m$  состояний  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_m$ . Имеется возможный альтернативный перечень  $n$  маркетинговых действий  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ . Задача ЛПР состоит в выборе одного из вариантов действий, который обеспечит наилучшее значение целевого показателя.

Контролировать ситуацию в условиях непрерывно меняющейся среды позволяют информационные технологии. Существенное влияние на принятие управленческих решений оказывают информация о кредитовании, рейтинге радио- и телепрограмм, качестве товаров и услуг, данные анализа ситуации в бизнесе, отслеживание рыночной ситуации. Решение представляет собой сознательный выбор из двух или более вариантов.

Традиционный подход к принятию решений предполагает, что этот процесс проходит в шесть этапов:

- выявление проблемы;
- выявление факторов, влияющих на принятие решений;
- сбор необходимой информации;
- принятие решения;
- разработка и внедрение плана;
- оценка результатов.

Этап выявления проблемы включает четыре элемента:

- цели;
- ограничения;
- допущения;
- критерии достижения цели.

Цель представляет собой результат решения проблемы. Обычно в качестве маркетинговых целей выступают рост дохода и прибыли, повышение рентабельности, выпуск нового товара, увеличение доли рынка, выход на новые рынки, поиск целевого сегмента рынка.

Ограничения представляют собой условия, препятствующие получению желаемого результата. Они могут иметь временный, финансовый, а также личностный характер: индивидуально ограниченное поле зрения может препятствовать поиску эффективных альтернатив. В этом случае необходимо найти новые альтернативы. Наличие ограничений часто заставляет человека делать допущения или предположения, которые упрощают проблему, позволяя решить ее с учетом ограничений. Если в наличии имеется больше времени или финансовых ресурсов, то исследуются сами допущения.

Критерии достижения цели представляют собой инструменты оценки предлагаемых решений. Проведение маркетинговых исследований необходимо в том случае, когда различные результаты исследований ведут к разным маркетинговым акциям. Если же все результаты исследований ведут к одним и тем же действиям, проводить их нет смысла.

Многие современные маркетологи согласны с известным философским мнением – хорошо сформулированная проблема уже наполовину решена; однако сформулировать проблему чрезвычайно сложно.

Если проблема поставлена слишком широко, ее невозможно исследовать.

Если слишком узко, то ценность результатов исследований существенно снижается.

Именно поэтому маркетологи затрачивают столько времени и усилий для точной формулировки проблемы и разработки соответствующей документации.

Этап выявления факторов, влияющих на принятие решений, включает в себя определение множества альтернативных и случайных переменных, комбинация которых формирует результат принятия решения. Альтернативы являются контролируемыми факторами, кото-

рые полностью зависят от лица, принимающего решение. Случайные переменные – те факторы, на которые это лицо повлиять не может. Таким образом, лицо, принимающее решение, подробно анализирует:

- основные альтернативы, в качестве которых могут рассматриваться разумные подходы решения проблемы;

- важнейшие случайные события, которые могут повлиять на конкретные альтернативы, в результате чего решение может оказаться как верным, так и неверным.

Обычно маркетологи предлагают несколько альтернативных решений типа «Каким образом мы могли бы...», например:

- каким образом мы могли бы привлечь в наш ресторан больше посетителей;

- каким образом мы могли бы выйти на новые рынки?

При поиске новых альтернатив креативные маркетологи соединяют необычные элементы, получая неожиданный результат. Эффективные способы поиска новых альтернатив – обмен идеями с сотрудниками, проведение мозговых штурмов, изучение опыта конкурентов и т. п. Хорошо проработанные альтернативы могут не осуществиться из-за неконтролируемых факторов, связанных с внутренней средой, а также с конкурентами, потребителями, внутривластной и международной ситуацией, даже погодой.

Этап сбора необходимой информации для принятия рациональных решений означает как использование уже имеющихся знаний, так и необходимость получения огромного количества дополнительной информации.

Для решения маркетинговых проблем, как правило, необходимы:

- концепции;

- методы;

- данные.

Одним из важных типов концепции является гипотеза, представляющая собой соотношение двух или более факторов возникновения будущей ситуации. Гипотезы могут быть основаны на теоретических рассуждениях, маркетинговых исследованиях, технологических достижениях, информации из различных источников и даже предположениях.

Так, концепция нового товара представляет собой предположительное описание товара или услуги, которые предприятие собирается выпустить на рынок.

Методы являются подходами, которые можно использовать для разрешения проблем. Методологическую основу маркетинговых исследований составляют общенаучные, аналитические и прогностические методы, а также приемы, заимствованные из разных областей знаний.

Для проведения маркетинговых исследований наиболее широко используются методы документального анализа, опросы потребителей, экспертные оценки, экспериментальные и экономико-математические методы обработки информации (многомерные методы, корреляционно-регрессионный анализ, имитационные методы, методы статистической теории принятия решений и др.). Применение конкретных методов маркетинговых исследований определяется возможностями предприятия.

Этап принятия решения предусматривает анализ собранных данных для выбора альтернативы, которая наилучшим образом соответствует критериям достижения цели. Решением проблемы является оптимальная альтернатива из выявленных, которая больше всего соответствует установленным критериям.

Эксперимент является идеальным средством поиска решений маркетинговых проблем, поскольку он позволяет получить однозначное соответствие между причиной и следствием (воздействием и результатом). Лабораторные эксперименты моделируют некоторые виды маркетинговой деятельности в строго контролируемых условиях, однако искусственность ситуации может заставить участников эксперимента вести себя иначе, чем в жизни.

Натурные эксперименты позволяют исследовать некоторые маркетинговые переменные в естественных условиях. Тест-рынки обеспечивают контролируемые условия, при которых потребители покупают товар. Преимуществом такой ситуации является реализм (потребители действительно тратят свои деньги), недостатком – высокая стоимость, которая может искупаться тем, что неудачный товар, выпущенный в большом количестве, принес бы большие убытки.

В практике ведущих предприятий распространен метод сбора и обработки данных, получаемых при считывании штрих-кодов. При этом можно анализировать эффективность внутренней рекламы, объемы продаж товаров различных производителей, разные способы выкладки товара, временное снижение цен и т. п.

Другим современным, быстро развивающимся средством продвижения является реклама с сопровождающими купонами, предъявление которых служит источником информации при анализе эффективности рекламной кампании и маркетинговых переменных.

Следующий этап – разработка и внедрение плана – предусматривает выполнение некоторых действий, цель которых эффективное планирование и реализация маркетинговой программы, включающей весь комплекс маркетинга: товар, цену, продвижение и распределение.

Заключительный этап – оценка результатов – предусматривает:

- оценку самого решения (путем сравнения полученных результатов с планом);
- оценку процесса принятия решения.

Современная теоретическая основа принятия управленческих решений была заложена в середине прошлого века, но при достаточно глубокой проработке отдельных вопросов многие из них до сих пор остаются дискуссионными. Нами предлагается придерживаться точки зрения В. Г. Афанасьева, отмечающего высокую степень условности принятых критериев классификации стадий принятия управленческих решений, которые могут изменяться в зависимости от задач исследования и уровня детализации [2]. Так, в частности, по мнению Б. Гурнея [3], данный процесс включает в себя четыре фазы: зарождение проекта, предварительные переговоры, обсуждение проекта решения в процессе подготовки, конечный выбор – принятие решения. М. П. Лебедев различает только три стадии: подготовку решения, принятие решения, оформление решения и передачу его исполнителю [4].

В отечественной литературе предложен «типовой» процесс разработки решений, представленный на рис. 1.1, который, по нашему мнению, наиболее оптимально подходит к алгоритму действий специалиста при формировании маркетинговых стратегий и управленческих решений. Он включает следующие этапы:

- целеполагание и формирование критериев;
- диагностика проблемы;
- формулировка ограничений;
- анализ и оценка альтернатив;
- выбор альтернативы;
- реализация решения;
- обратная связь.



Рис. 1.1. Традиционная схема разработки и реализации управленческих решений

Теория конкурентоспособной рациональности утверждает, что быстрое принятие информационных решений – абсолютное преимущество перед конкурентами.

Таким образом, первый и наиболее важный вопрос – это определить, как быстро фирма изменяет стратегию и тактику. Однако, согласно анализу крупнейших компаний, только половина из них рассматривает и корректирует маркетинговые планы в течение года.

В лучшем случае это может означать, что большинство рынков стабильны и в этих условиях предприятия не нуждаются в изменении поведения на рынке.

В худшем случае результат опроса свидетельствует о своеобразном интеллектуальном «застое» – нежелании следовать за изменениями на рынке и отсутствии мотивации к улучшению продукта производства.



Конкурентоспособность организации зависит от ее возможности быстро учиться и адаптироваться. На практике это означает, что планы могут измениться в ходе их реализации, но такие изменения нужно тщательно продумать и обосновать. Спешная корректировка планов разрушает способность организации последовательно реализовывать какую бы то ни было стратегию. Тогда проблема заключается в том, как эффективно реализовать стратегию проведения маркетинговых мероприятий и одновременно сохранять чувствительность к новым факторам рынка.

Предлагаемая процедура принятия решений и планирования показывает, как эта проблема может быть решена. Она включает два важных момента. Во-первых, непосредственное участие руководства компании (или административный отдел крупной компании) в ходе принятия маркетинга решений. Во-вторых, постоянная корректировка решений, планов и программ.

Такой анализ процесса принятия решений непосредственно соединен с динамикой конкурентоспособной рациональности. Это также отражает постоянное стремление к превосходству над конкурентами, которое является одним из основных элементов конкурентоспособной рациональности [6].

В процессе подготовки и принятия стратегических маркетинговых решений, на наш взгляд, руководители предприятий вынуждены учитывать целый комплекс факторов, таких как:

- особенности корпоративной миссии предприятия;
- результаты стратегического планирования;
- особенности маркетинговой стратегии предприятия;
- экологические факторы маркетинга предприятий;
- факторы внутренней маркетинговой среды предприятия.

В процедуре принятия решений руководитель производства возглавляет комитет менеджеров, состоящих из менеджеров различных отделов, который готовит функциональные планы, интегрированные в бизнес-план подразделения, и управляет их реализацией. Данный подход не столь радикальный, как это может показаться на первый взгляд. Высший руководящий персонал всегда привлекается в полном составе к принятию основных маркетинговых решений, таких как долгосрочные целевые рынки, расположение товаров и оценка; разработка этих планов всегда включала вопросы о новой продукции, связи по вертикали во время их реализации, соглашения с поставщиками и другие стратегические действия. Подготовка и принятие вышепере-

численных решений принадлежат к основным решениям маркетинговой стратегии [1].

Однако в эпоху бурного развития информационного общества подобный механизм невозможно реализовать без внедрения компьютерных систем подготовки и поддержки принятия решений. В настоящее время маркетологи воспринимают системы поддержки принятия решений (СППР) как один из факторов, способствующих получению преимуществ в условиях рыночной конкуренции.

Понятие системы поддержки принятия решений отождествляется с понятием экспертной системы. Однако нами предлагается рассматривать СППР как информационные системы, призванные помочь принимающему решения лицу в разрешении возникающих проблем, в то время как задача экспертной системы – заменить человека-эксперта.

С помощью данных программ могут быть решены такие задачи маркетинга, как анализ представленного товара на рынке, анализ конкурентоспособности фирмы, прогноз продаж выбранного товара, анализ рисков; проведение управленческого учета, сопровождение потенциальных покупателей и клиентов, планирование стратегии маркетинговой деятельности, анализ эффективности проведенных мероприятий маркетинга.

Предназначены СППР для формирования многокритериальных вариантов будущей стратегии в условиях неопределенности. При этом результаты предлагаемых решений оцениваются не по одному показателю, а по совокупности многих факторов, рассматриваемых одновременно. Среди предложенных маркетологом путей продвижения товара система выбирает оптимальный, а прочие упорядочивает по предпочтительности (проводит ранжирование по определенному ключу).

Считаем, что данная система должна обладать следующим функционалом: возможность извлечения информации из разнородных источников; консолидация; очистка и предварительная обработка данных; визуализация; построение графиков и схем; моделирование различных ситуаций; составление прогнозов; отправка данных потребителю. Все эти операции и выполняются людьми в процессе принятия решений. Если программа охватывает хотя бы половину из этого списка, то ее можно называть «системой поддержки принятия решений».

По степени интеллектуальности обработки данных при анализе информации выделим три класса задач анализа:

1. *Информационно-поисковый*. Система осуществляет поиск необходимых данных в соответствии с заранее определенным запросом. Данный тип задач решается построением системы информационно-

поискового анализа на базе реляционных систем управления базами данных и с использованием языка запросов SQL.

2. *Оперативно-аналитический*. Система выполняет группировку и обобщение данных в виде, необходимом аналитику. Этот тип задач решается построением систем оперативного анализа с использованием технологии оперативной аналитической обработки данных OLAP, применяющей концепцию многомерного анализа данных.

3. *Интеллектуальный*. Система осуществляет поиск функциональных и логических закономерностей в накопленных данных, построение моделей и правил, которые объясняют найденные закономерности и (или) с определенной вероятностью прогнозируют развитие некоторых процессов. Этот класс задач решается построением систем интеллектуального анализа, реализующего методы и алгоритмы Data Mining [7].

С точки зрения информационного подхода СППР относятся к классу автоматизированных информационных систем, назначение которых – улучшить деятельность маркетолога путем применения информационных технологий.

В настоящее время для предприятий критически важно определить свою рыночную нишу, т. е. тот социально-экономический слой, население которого наиболее заинтересовано в использовании товара или услуги предприятия.

Однако, на наш взгляд, указанная задача является нетривиальной по целому ряду причин:

- отсутствие объективной информации о предпочтениях потребителя;
- сложность выделения вариативных показателей разделения клиентов по группам;
- нелинейность зависимости между показателями.

Использование традиционных методов анализа и моделирования не всегда является эффективным. Отсюда возникает сложность и неоднозначность принимаемых маркетологами решений, а также возникающий скептицизм в отношении строгих математических выкладок, которыми часто пользуются экономисты при проведении финансового анализа [8].

В связи с широким использованием современных компьютерных технологий авторами предлагается для повышения эффективности обработки маркетинговой информации внедрение в процесс принятия решений таких математических методов, как нечеткие множества, нейронные сети, эволюционные генетические алгоритмы и методы имитационного моделирования.

В соответствии с Cargemini «84 % маркетинговых организаций внедрят или расширят AI и машинное обучение в 2018 г., 75 % предприятий, использующих AI и машинное обучение, повысят удовлетворенность клиентов более чем на 10 %, 3 из 4 организаций, реализующих AI и машинное обучение, увеличат продажи новых продуктов и услуг более чем на 10 %» [9].

На наш взгляд, сложность управленческих задач будет только возрастать, что обуславливает потребность в постоянном развитии и совершенствовании методологических положений, методов и методических рекомендаций. Научная обоснованность решений, их оптимальность зависят, с одной стороны, от степени совершенства методов, используемых в процессе выработки и реализации решений, с другой – от уровня знаний и владения персоналом управления комплексом методов [10].

От принятия именно маркетинговых решений, их эффективности во многом зависит успех или неудача предприятия на современном рынке независимо от сферы его деятельности, величины, формы собственности и юридического статуса. В современном бизнесе стало намного сложнее принимать решения из-за непредсказуемости окружающей среды, инновационной деятельности конкурирующих фирм, ограниченных ресурсов, различных стратегических сюрпризов и т. д. Такие условия приводят к тому, что методы и традиционная методология принятия управленческих решений не полностью отвечают потребностям предпринимателей [11].

Полагаем, что замена традиционных методов принятия решений в маркетинге на методы машинного обучения повысит точность прогнозирования спроса на товары и услуги, будет способствовать эффективности формирования ассортимента и ценообразования в розничной торговле и обеспечит повышение прибыли и лояльности клиентов.

## **1.2. Обзор и анализ концепций современного маркетинга**

С течением времени все, кто занят в процессе обмена, осознают тот факт, что методология, организация и практика маркетинга совершенствуется, формируются концепции, на основе которых осуществляется управление в этой сфере.

Управление маркетингом – это анализ, планирование, претворение в жизнь и контроль мероприятий, рассчитанных на установление,

укрепление и поддержание выгодных обменов с покупателями ради достижения определенных задач организации, таких, как увеличение доли рынка, рост объема сбыта, получение прибыли.

Наиболее популярна работа управляющего по маркетингу как специалиста, который изыскивает столько клиентов, сколько нужно для реализации всего объема продукции, производимой фирмой в данный момент. Но это слишком узкое представление о круге его задач. Управляющий по маркетингу занимается не только созданием и расширением спроса, но и проблемами его изменения, а иногда и сокращения.

Задача управления маркетингом – воздействовать на уровень, время и характер спроса таким образом, чтобы это помогало организации достигать ее целей.

Управляющие по маркетингу – это должностные лица, которые занимаются анализом маркетинговой ситуации, реализацией намеченных планов и осуществляют контроль. К ним относятся управляющие по сбыту, руководящие работники службы рекламы, специалисты по стимулированию сбыта, исследователи маркетинга, управляющие по товарам и специалисты по проблемам ценообразования.

За годы своего существования маркетинг как наука прошел через ряд этапов развития. Одной из сторон, отражающей основные этапы развития маркетинга, является эволюция его концепций.

Концепции маркетинга – это задачи, решение которых необходимо для достижения желаемых уровней сбыта на разных рынках, принципы и методы их решения. Какая же концепция должна направлять маркетинговые усилия? Каково сравнительное значение интересов организации, клиентов и общества? Часто эти интересы вступают в противоречие друг с другом. Очевидно, что любая деятельность в сфере маркетинга должна осуществляться в рамках какой-то единой концепции.

В зависимости от уровня развития производства и спроса на предложенные товары концепции маркетинга претерпевали эволюционное развитие. Их изменения в основном определялись и продолжают определяться состоянием и взаимодействием в рыночном пространстве таких субъектов, как производитель (продавец), потребитель (покупатель) и государство (власть). Еще одним важным фактором, влияние которого особенно возросло в последнее время, стал фактор развития технических средств, совершенствование которых происходит в тесной взаимосвязи с развитием всего общества.

Одним из важных направлений современного развития теории маркетинга является разработка методологических проблем научного выражения сущности маркетинга как определенной системы категорий. Данное направление характеризуется признаками фундаментальности: оно во многом определяет стратегию научных исследований в теории и практике маркетинга, принадлежит к тем жизнеспособным направлениям, которые идут от практики и возвращаются к ней, обогащенные глубокими обобщениями и дельными рекомендациями.

Необходимость системного категориального представления маркетинговых категорий как единого целого обусловлена не только тем, что системность является свойством, объективной чертой экономических отношений. Системное познание и управление в рыночной экономике, кроме того позволяет определить наиболее эффективные способы получения конкретных теоретических и практических рекомендаций по совершенствованию маркетинга. Рассматривая малый и средний бизнес как вид экономической деятельности, отечественные и зарубежные исследователи процессов рыночной экономики считают, что эти термины означают свободное хозяйствование, осуществляемое частными лицами, предприятиями или организациями с целью получения дохода, производства или приобретения, а также продажи товаров, оказания услуг во взаимовыгодный обмен на другие товары или услуги.

В системе рыночных отношений малый и средний бизнес выступает как форма предпринимательской деятельности, которые характеризуются своими отличительными особенностями, такими как размер, численность работающих, отраслевая принадлежность, объем деятельности.

Во многих странах мира малый бизнес является наиболее динамичным сектором экономики. Достоинство данной формы предпринимательства заключается в его следующих характеристиках: независимость действий, возможность наиболее гибких и оперативных решений, быстрая адаптация к особенностям местных условий, более низкие операционные расходы, возможность быстрого материального успеха, возможность совмещения нескольких профессий в одном бизнесе.

В своей практической работе руководители и специалисты достаточно часто сталкиваются с необходимостью разработки как бизнес-планов развития, так и бизнес-планов для получения кредитов, т. е. инвестиционных бизнес-планов. В любом случае, в бизнес-плане присутствуют разделы, связанные с маркетингом, с системой его ка-

тегорий. Поэтому правильная систематизация категорий маркетинга дает возможность предпринимателю верно оценивать реальные рыночные экономические понятия, такие как «спрос», «предложение», «цена», правильно подходить к их экономической оценке, верно оценивать рыночную конъюнктуру, реально представлять существующее положение дел.

Субъекты хозяйствования в малом бизнесе должны постоянно ориентироваться на покупателя, знать точные ответы на вопросы, задаваемые рынком: что, сколько, какого качества, из чего, где и когда должно быть произведено, по какой цене предложено на рынке.

Знакомство с систематизацией категорий маркетинга позволяет навести порядок в голове предпринимателя, разложить всех «тараканов» по полочкам, не тратить усилия на изучение нерыночных категорий.

В настоящее время систематизация научных знаний выделяется как отдельная, самостоятельная проблема в науковедении и теории познания, приобретает общеметодологическое значение.

Центральное место в данной проблеме занимают ее методологические основы – определение критерия и принципов структуризации системы категорий, выявление предметной области маркетинга и ее границ, анализ содержания, функций и задач маркетинга, рассмотрение элементного состава и структурных взаимосвязей в категориальном аппарате маркетинга. Все это предполагает использование не только общеметодологических принципов построения теоретической системы маркетинга, но и овладение конкретными знаниями, накопленными маркетингом за весь период своего развития. Следовательно, создание логически стройной теоретической системы маркетинга – это фундаментальная проблема, решение которой требует глубокого концептуального обоснования.

Учитывая сложность и многоаспектность маркетинга, определим положения, на которых, по нашему мнению, должна базироваться разработка систематизации его категориального аппарата.

Во-первых, научное представление о маркетинге как о системе предполагает доведение теоретического познания до уровня, при котором его понятийный аппарат обладает такими свойствами, как логическая взаимосвязь, субординация, координация, непротиворечивость, согласованность, взаимообусловленность отдельных положений, понятий.

Во-вторых, систематизация категорий маркетинга – это процесс и результат все более полного раскрытия их взаимосвязей и внутренних

переходов, которые обусловлены объективной логикой исторического развития маркетинга, один из способов наиболее глубокого научного постижения развития категорий маркетинга, их преобразований, теоретического воспроизведения своего предмета.

В-третьих, систематизация – это не только способ упорядочения, суммирования и организации нашего знания о сущности маркетинга, но и также важный способ расширения, развития и приращения этого знания. Ее результат – система категорий – может ликвидировать многие стыковые теоретические проблемы маркетинга, привести во взаимное соответствие различные его фрагменты, придать ему форму необходимости, освободить от всего случайного и несущественного.

Система экономических категорий, если она правильно отражает реальные процессы и тенденции развития маркетинга, позволяет исследовать его динамизм и структурные связи, более точно и полно раскрыть его предмет как научной дисциплины, способна продуцировать новые цельные концепции в процессе разработки практических рекомендаций по эффективному управлению маркетингом. Практическое значение систематизации категорий маркетинга состоит и в том, что в этом случае теоретическая система становится важным фундаментом формирования современного маркетингового мышления, определенной маркетинговой культуры, является необходимым условием создания и совершенствования логических структур учебных курсов и программ.

Систематизация категориального аппарата маркетинга – сложная и многоаспектная проблема. Ее решение связано с рассмотрением следующих аспектов.

Во-первых, актуальными являются вопросы, связанные с уточнением нашего представления о предмете, объекте, содержании, функциях маркетинга (предметно-содержательный аспект).

Во-вторых, необходимы определение и формулировка методологических принципов построения теоретической основы маркетинга.

В-третьих, в качестве самостоятельного аспекта можно выделить раскрытие логического места и структурных взаимосвязей таких центральных понятий, как исходная и основные категории маркетинга.

Причем каждое такое исследование не будет полноценным без научного осмысления системных характеристик маркетинга как объективной реальности.

Очевидно, что проблемы систематизации маркетинговых категорий не имеют сиюминутного выхода на практику радикального об-



новления отношения к маркетингу, но, по нашему мнению, создают условия для интенсификации научных исследований сущности маркетинга, и, соответственно, выработке целенаправленных и последовательных практических решений для активизации его применения в экономике Республике Беларусь.

Современные взгляды на систему категорий маркетинга, несмотря на их многообразие, основаны на использовании идей, изложенных в работах Ф. Котлера [14], [15]. Рассмотрим основные идеи, изложенные автором.

Ф. Котлер определяет категорию «маркетинг» следующим образом: «Маркетинг – вид человеческой деятельности, направленной на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена» [14].

Развертывание системы категориального аппарата происходит путем характеристики отдельных экономических категорий, таких как «Нужды», «Потребности», «Запросы», «Товар», «Обмен», «Сделка» и «Рынок».

Для анализа сущности предлагаемых Ф. Котлером категорий воспользуемся переводом, представленным в [14], [15], так как это основной источник информации для всех дальнейших работ отечественных авторов. Для уточнения отдельных определений также будет использоваться оригинальная работа Ф. Котлера и Г. Армстронга на английском языке [16].

Итак, первая категория «Нужды».

Ф. Котлер данной категории придает характер «исходной категории»: «Исходной идеей, лежащей в основе маркетинга, является идея человеческих нужд. Мы определяем нужду следующим образом:

Нужда – чувство ощущаемой человеком нехватки чего-либо» [14].

Далее «исходной категорией» им также определены «Потребности»: «Второй исходной идеей маркетинга является идея человеческих потребностей.

Потребность – нужда, принявшая специфическую форму в соответствии с культурным уровнем и личностью индивида» [14].

Как отмечено далее, соотношение этих «исходных категорий» находится в определенной взаимосвязи, но имеет и существенное отличие: «Продавцы часто путают потребности с нуждами. Производитель буровых колонок может считать, что потребителю нужна его колонка, в то время как на самом деле потребителю нужна скважина. При появлении другого товара, который сможет пробурить скважину лучше и дешевле, у клиента появится новая потребность (в товарно-новинке), хотя нужда и останется прежней (скважина)» [14]. Таким

образом, уже в первых «исходных категориях» теории маркетинга по Ф. Котлеру заложено аксиоматическое противоречие.

Далее Ф. Котлер рассматривает категорию «Запросы», отмечая, что «потребности людей практически безграничны, а вот ресурсы для их удовлетворения ограничены. Так что человек будет выбирать те товары, которые доставят ему наибольшее удовлетворение в рамках его финансовых возможностей» [14].

Следовательно, под запросами понимается «потребность, подкрепленная покупательной способностью», т. е. в определениях отечественных авторов эта категория соответствует категории «Спрос».

Первые три категории теории маркетинга относятся, по мнению Ф. Котлера, к характеристикам потребителя. Это достаточно спорно. Если категории «Нужды» и «Потребности» возможно соотнести с вне рыночным субъектом «Потребитель», то категория «Спрос», как экономическая и стоимостная категория рыночной экономики, должна соотноситься с рыночным субъектом «Покупатель».

На другом полюсе экономических отношений Ф. Котлер выделяет категорию «Товар».

Категория «Товар» определяется следующим образом:

«Товар – все, что может удовлетворить потребность или нужду и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения, использования или потребления» [14].

Кроме того, под понятием «Товар» Ф. Котлер не ограничивается физическими объектами. По его мнению, «товаром можно назвать все, что способно оказать услугу, т. е. удовлетворить нужду. Помимо изделий и услуг, это могут быть личности, места, организации, виды деятельности и идеи».

Обобщая рассмотрение категории «Товар», Ф. Котлер развивает его до категории «Предложение», что более полно отражает положение этой категории в рыночной экономике.

Дальнейшая логика развертывания категорий теории маркетинга приводит к категории «Обмен».

Ф. Котлер отмечает, что «маркетинг имеет место в тех случаях, когда люди решают удовлетворить свои нужды и запросы с помощью обмена».

Обмен – акт получения от кого-либо желаемого объекта с предложением чего-либо взамен».

Это очень важное методологическое замечание. Реально категория «Маркетинг» только в обмене получает начало своей реализации.

Как указывает Ф. Котлер, «обмен – один из четырех способов, посредством которых отдельные лица могут получить желаемый объект. К примеру, проголодавшийся человек может раздобыть пищу следующими способами: обеспечить себя едой сам с помощью охоты, рыбной ловли или сбора плодов (самообеспечение), у кого-то украсть еду (отъем, кража), выпросить ее (попрошайничество) и, наконец, предложить за предоставление ему еды какое-либо средство возмещения, скажем, деньги, другой товар или какую-то услугу (обмен).

Из этих четырех способов удовлетворения нужд наибольшими преимуществами обладает обмен» [14].

В случае обмена людям не приходится посягать на права других, не приходится зависеть от чьей-то благотворительности. Не приходится и производить самостоятельно любой предмет первой необходимости независимо от того, умеют они это делать или нет. Можно сосредоточиться на создании вещей, производство которых они хорошо освоили, а потом поменять их на нужные предметы, сделанные другими.

То есть условием возникновения категории «Обмен» является появление разделения труда, при котором субъекты рынка имеют определенный излишек «предложения», который они готовы взаимовыгодно обменять.

Как отмечает Ф. Котлер, «обмен – основное понятие маркетинга как научной дисциплины».

Характеризуя возможно совершения добровольного обмена, Ф. Котлер выделяет пять необходимых условий:

- «1. Сторон должно быть как минимум две.
2. Каждая сторона должна располагать чем-то, что могло бы представить ценность для другой стороны.
3. Каждая сторона должна быть способна осуществлять коммуникацию и доставку своего товара.
4. Каждая сторона должна быть совершенно свободной в принятии или отклонении предложения другой стороны.
5. Каждая сторона должна быть уверена в целесообразности или желательности иметь дело с другой стороной» [14].

Эти пять условий создают всего лишь потенциальную возможность обмена. А вот состоится ли он, зависит от соглашения между сторонами о его условиях. Если соглашение достигнуто, можно сделать вывод, что в результате обмена все его участники получают выгоду (или по крайней мере не несут ущерба), поскольку каждый из них был волен либо отклонить, либо принять предложение.

Здесь необходимо отметить важную составляющую обмена, шестое необходимое условие – взаимодействие участников обмена.

Обмен – это процесс взаимодействия, взаимоотношений. Без взаимодействия субъекты маркетинга не могут осуществить связь, необходимую для обмена.

На поверхности рыночной деятельности обмен осуществляется в виде сделок между продавцами и покупателями, между представителями предложения и спроса. И Ф. Котлер вводит новую категорию теории маркетинга «Сделка»:

«Если обмен – основное понятие маркетинга как научной дисциплины, то основной единицей измерения в сфере маркетинга является сделка.

Сделка – коммерческий обмен ценностями между двумя сторонами» [14].

Сделка предполагает наличие нескольких условий:

- 1) по меньшей мере двух ценностно-значимых объектов;
- 2) согласованных условий ее осуществления;
- 3) согласованного времени совершения;
- 4) согласованного места проведения.

Как правило, условия сделки поддерживаются и охраняются законодательством.

По мнению Ф. Котлера [14], сделку следует отличать от простой передачи. При передаче сторона А дает стороне Б объект Икс, ничего не получая при этом взамен. Передачи касаются подарков, субсидий, благотворительных акций, а также являются одной из форм обмена. Ведь передающий подарок рассчитывает на ту или иную выгоду, такую, как доброе расположение к себе, избавление от чувства вины или желание поставить другую сторону в положение обязанной. Профессиональные сборщики пожертвований в разного рода фонды остро ощущают мотивы «взаимности», лежащие в основе поведения жертвователей, и стремятся обеспечить выгоды, которые те для себя ищут. Если о жертвователях попросту забывают или не выказывают им признательности, то фонд вскоре лишится их поддержки. В результате профессиональные деятели рынка в последнее время стали расширительно толковать концепцию маркетинга, включая в ее сферу не только исследование поведения в ходе сделок, но и изучение поведения в процессе передач.

При осуществлении передачи деятель рынка стремится вызвать ответную реакцию на то или иное предложение. Эта реакция не рав-

нозначна «покупке» или «коммерческому обмену». Политический кандидат желает получить голоса избирателей, церковь хочет добиться роста численности прихожан, группа общественных действий – того, что называется «восприятием идеи». Маркетинг складывается из действий, предпринимаемых с целью добиться в любой форме желаемой ответной реакции целевой аудитории в отношении какого-либо объекта, услуги или идеи.

Завершая создание системы категорий теории маркетинга, Ф. Котлер вводит категорию «Рынок».

«Рынок – совокупность существующих и потенциальных покупателей товара» [14].

По нашему мнению, такое понимание категории «Рынок» недостаточно полно отражает его экономическую сущность и место в категориальном аппарате теории маркетинга.

В предложенном определении отсутствует «активный субъект рынка», который должен представлять сторону «предложения», а именно – продавец.

Без присутствия на рынке такой категории как «Продавец предложения» не может осуществиться связь в процессе обмена, так как первым необходимым условием в обмене является наличие двух сторон – продавцов и покупателей.

Поэтому формулировка категории маркетинга «Рынок» должна, по нашему мнению, звучать таким образом:

«Рынок – совокупность существующих и потенциальных продавцов и покупателей товара».

Стоит отметить, что данное определение категории «Рынок» недостаточно строго, так как не учитывает другие формы предложения – *marketing offering* (маркетинговое предложение), а именно – услуги, идеи, территории и т. д.

В работе [15], рассматривая категории теории «маркетингового управления», Ф. Котлер в целом повторяет свою категориальную систему теории «маркетинга», но вводит несколько новых существенных категорий.

Наиболее важное дополнение – это необходимость присутствия в системе категории «Полезность, ценность» как категории, относящейся как к покупателям, так и к продавцам, и категории «Взаимовыгодные взаимоотношения» как необходимой категории долгосрочных отношений обмена, формирования своеобразного актива как продавцов, так и покупателей.

В работе [16] Ф. Котлер и Г. Армстронг, развивая идеи теории «маркетинга» и теории «маркетингового управления», применительно к современной экономической ситуации и пониманию сущности маркетинга как «процесса, в котором компании создают ценности для потребителя и строят устойчивые взаимоотношения с потребителями с целью получения от потребителя взамен определенной ценности», выделяют пять групп категорий маркетинга:

- 1) *needs* (потребности), *wants* (желания), *demands* (спрос);
- 2) *marketing offering* (маркетинговое предложение);
- 3) *value* (ценности) и *satisfaction* (удовлетворение);
- 4) *exchange* (обмен) и *relationships* (взаимоотношения);
- 5) *markets* (рынки).

Следовательно, процесс развития категориального аппарата маркетинга, процедура систематизации его категорий достаточно динамичны, включают осмысления нового опыта развития теории маркетинга, создают условия для более эффективного превращения маркетинга из искусства в строгую научную дисциплину. А это, в свою очередь, даст новый толчок для расширения применения маркетинга в практической деятельности организаций реального сектора экономики Республики Беларусь.

Таким образом, мировая наука и практика в области маркетинговой деятельности как в малом и среднем бизнесе, так и для крупных предприятий, ориентированные на категории и положения маркетинга, разработанные Ф. Котлером, рекомендуют выделять следующие концепции, сложившиеся в результате его эволюции:

- производственную;
- товарную;
- сбытовую;
- традиционного маркетинга;
- социально-этического маркетинга;
- маркетинга 5P;
- маркетинга взаимоотношений.

Один из самых старых подходов, которым руководствуются предприятия – концепция совершенствования производства.

Данная концепция основана на утверждении, что потребители будут покупать товары, которые широко распространены и доступны по цене, следовательно, руководство должно сосредоточить свои усилия на совершенствовании производства.

Концепция совершенствования производства находит применение в двух ситуациях; когда спрос на товар превышает предложение и когда себестоимость товара слишком высока, т. е. ее необходимо снизить, для чего требуется повышение производительности труда. Данной концепции придерживалась и продолжает придерживаться значительная часть предприятий и организаций, что служит одной из причин бедственного положения многих из них. Это концепция равнодушия к потребителям, она применима в редких случаях, например, в производстве стандартизованных товаров и сырьевых продуктов, таких, как нефть, металлы в слитках, спички, патроны к автоматическому оружию.

Концепция совершенствования товара – это еще один достаточно старый основополагающий подход, которым руководствуются предприятия.

Концепция совершенствования товара состоит в том, что потребители будут покупать товары наивысшего качества, с наилучшими эксплуатационными свойствами и характеристиками, следовательно, организация должна сосредоточить свои усилия на постоянном совершенствовании товара.

Многие производители верят, что если им удастся усовершенствовать мышеловку или мотороллер, то тропа к их порогу не зарастет. Однако зачастую их ждет жестокий удар. Покупатели ищут способ избавления от мышей, но не обязательно с помощью усовершенствованной мышеловки, они хотят ездить, но не на мотороллере. Решением проблемы может стать химический аэрозоль против мышей или мотоцикл. Более того, усовершенствованный мотороллер не пойдет на рынке, если производитель не примет мер, чтобы сделать его привлекательным с помощью дизайна и цены. Если он не организует товародвижение по удобным каналам распределения, не привлечет внимания тех, кому мотороллер нужен, и не убедит этих людей в превосходных качествах своего изделия, то он потерпит крах.

Концепция совершенствования товара приводит к маркетинговой близорукости, так как упускает из виду нужды клиентов [17].

Концепция совершенствования сбыта (интенсификации коммерческих усилий) состоит в том, что потребители не будут покупать товары организации в достаточном количестве, если она не предпримет значительных усилий в сфере сбыта и стимулирования.

Агрессивно используют концепцию интенсификации коммерческих усилий применительно к товарам повседневного спроса, о приоб-

ретенции которых покупатель долго не раздумывает. В этих отраслях деятельности разработаны и доведены до совершенства различные приемы выявления потенциальных покупателей и жесткой продажи им товара. Практикуют жесткую продажу и в отношении других товаров, например таких, как автомобили.

Используется агрессивная и назойливая реклама. Едва клиент появляется у прилавка или входит в демонстрационный зал, продавец мгновенно начинает психологическую обработку. Если клиенту понравилась выставленная вещь, ему могут сказать, что она последняя, что ее собирается купить другой. Поэтому решать надо не откладывая. Если покупателя не устраивает цена, продавец предлагает переговорить с владельцем и добиться особой скидки. Цель всего этого – завести клиента и заставить его совершить покупку как можно скорее.

Долгосрочные результаты деятельности предприятия, руководствующегося этой концепцией, часто могут быть неблагоприятны.

Традиционная маркетинговая концепция оформилась около середины 50-х гг. XX в., тогда как сам маркетинг возник значительно раньше. Это подход в предпринимательской деятельности характерен для постиндустриального периода экономического развития [18].

Маркетинговая концепция ориентирована на покупателей и подкреплена комплексом мер, нацеленных на удовлетворение потребностей рынка. В данном случае маркетинговые мероприятия начинаются с выявления реальных и потенциальных покупателей и их потребностей. Согласно этой концепции цели предприятия, особенно долгосрочные, могут быть достигнуты только благодаря исследованию потребностей и желаний групп потребителей, которым предприятие направляет и предлагает изделия и услуги, удовлетворяющие их по качеству и эффективности.

Суть концепции маркетинга выражают призывы типа:

- отыщите потребности и удовлетворите их;
- производите то, что можете продать, вместо того чтобы пытаться продать то, что можете произвести.

Маркетинговая концепция обязывает:

- производить то, что можно продать, вместо попыток продать то, что можно произвести;
- любить потребителя, а не свой товар;
- не продавать товары, а удовлетворять потребности;
- изучать не производственные мощности, а потребности рынка и разрабатывать планы их удовлетворения;



- увязывать цели, требования потребителей и ресурсные возможности фирмы;
- адаптироваться к изменениям в структуре и характеристиках потребителей;
- оценивать воздействия конкуренции, государственного регулирования и другие внешние воздействия по отношению к фирме;
- ориентация деятельности на долгосрочную перспективу и рассмотрение потребности потребителей в широком плане.

Согласно традиционной маркетинговой концепции, продажа – это средство общения, коммуникации и изучения потребителей, и, если они остаются недовольны, необходимо менять общую политику, а не процесс продажи.

Фирма планирует и координирует разработку маркетинговых программ, направленных на удовлетворение выявленных потребностей. Она получает прибыль посредством удовлетворения потребностей покупателей. В такой ситуации решение о том, что следует производить, принимается не фирмой, а потребителями [17].

Концепцию интенсификации коммерческих усилий и концепцию маркетинга часто путают друг с другом.

Коммерческие усилия по сбыту – это забота о нуждах продавца, забота о превращении его товара в наличные деньги. Маркетинг – забота об удовлетворении нужд клиента посредством товара и факторов, связанных с созданием, поставкой и, наконец, потреблением этого товара. Она и вознаграждается прибылью.

Концепция маркетинга – это ориентация на нужды и потребности клиентов, подкрепленная комплексными усилиями маркетинга, нацеленными на создание потребительской удовлетворенности. Потребительская удовлетворенность – основа для достижения целей организации.

Концепция маркетинга отражает приверженность теории суверенитета потребителя. Организация производит то, что необходимо потребителю, и получает прибыль за счет максимального удовлетворения его нужд. Концепцию маркетинга взяли на вооружение многие фирмы, такие, как Procter & Gamble, IBM, McDonald's [18].

Социально-этичный маркетинг – одно из явлений настоящего времени.

Задача организации, согласно данной концепции, – установить нужды, потребности, интересы целевых рынков и обеспечить желаемую удовлетворенность более эффективными и более продуктивными, чем у конкурентов, способами. При этом одновременно обеспечивает-

ся сохранение или укрепление благополучия потребителя и общества в целом. Концепция социально-этичного маркетинга порождена сомнениями в соответствии концепции чистого маркетинга нашему времени с его ухудшением качества окружающей среды и дефицитом природных ресурсов.

Фирму «Кока-кола» считают высокоответственной корпорацией, которая производит прекрасные безалкогольные напитки, удовлетворяющие вкусам потребителей. Но организации защиты интересов потребителей предъявляют ей обвинения в том, что «Кока-кола» обладает малой питательной ценностью и содержит сахар и кофеин, вредные для здоровья.

Эти и подобные обстоятельства и вызвали появление концепции социально-этичного маркетинга. Данная концепция требует от предприятия увязки в рамках политики маркетинга трех факторов, а именно: получение прибыли, удовлетворение потребностей потребителей и улучшение общего благосостояния людей.

Постоянное развитие теории маркетинга привело к пониманию того, что маркетинг – это комплексная и сложная система, управляя которой необходимо воздействовать на все ее элементы. Наиболее передовые компании стали рассматривать свою деятельность как совокупность производственно-коммерческих методов, включающих пять основных направлений [17].

В соответствии с концепцией 5P маркетинг маркетинговая деятельность развивается системно, по нескольким направлениям.

*Product*, товарная политика фирмы (товарный маркетинг) – ориентированная на рынок разработка ассортимента ряда товаров, их свойств (качества), упаковки, имиджа марки и т. д.

*Price*, ценовая политика компании (ценовой маркетинг) – ориентированная на рынок разработка уровня и поведения цен, ценовых методов стимулирования сбыта.

*Promotion*, продвижение товара (маркетинг коммуникаций) – система информирования потенциальных клиентов, создания положительного мнения о товаре и фирме посредством разнообразных методов стимулирования сбыта (реклама, сервис и т. д.).

*Place*, место и время продажи, товародвижение (сбытовой маркетинг, дистрибуция) – выбор оптимальных каналов сбыта и торговых посредников, организация хранения и транспортировки товара.

*People*, продавцы и покупатели товара (маркетинг отношений) – разработка кадровой политики компании (подбор и обучение персонала, ориентированного на клиента и цели фирмы), формирование

потенциальных клиентов. Как направление маркетинговой деятельности появилось относительно недавно в качестве дополнения к немецкой школе маркетинга (4P).

Концепция 5P (комплекс) на практике реализуется в структуре функционального маркетинга, представленного на рис. 1.2.

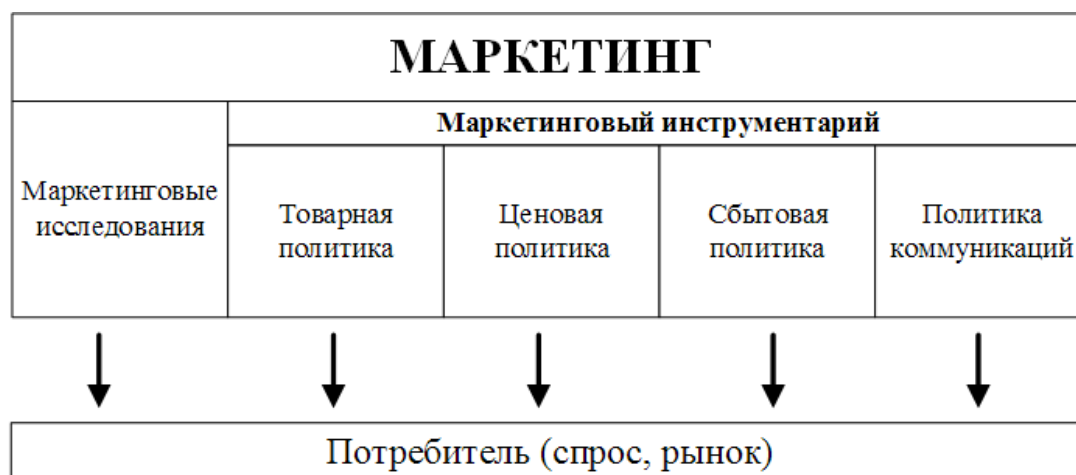


Рис. 1.2. Структура маркетинга 5P

Новая концепция управления маркетингом на рынках товаров и услуг была предложена в 80-е гг. XX в. шведскими учеными и названа маркетингом взаимоотношений (взаимодействия).

В отечественном маркетинге данного направления придерживается школа И. Л. Акулича [20], [21].

Факторами, стимулирующими развитие новой системы взглядов, стали постоянный рост сферы услуг и всепроникающее развитие информационных технологий.

Отражением первого фактора является развитие отрасли сервисного предпринимательства. За рубежом будущее общество называют сервисным, так как считается, что более половины национального продукта в мире будет производиться в сфере услуг. Переход к сервисному обществу означает, что, как и в эпоху промышленной революции, потребуются новые управленческие и организационные решения в маркетинге, новые методы управления взаимоотношениями между людьми: работниками фирмы и клиентами, покупателями.

В условиях развития сервисной конкуренции возникает необходимость новой организационной логики предпринимательства по сравнению с индустриальным обществом. Услуги становятся источником конкурентного преимущества, независимо от того, где они оказываются: в промышленности (техническое обслуживание и ремонт,

обучение персонала, консультации, обеспечение материалами и т. д.) или в традиционной сфере услуг (банки, туризм, гостиницы, рестораны и т. д.).

В такой ситуации возникает необходимость нового подхода к управлению, маркетингу, персоналу, финансам. В связи с этим маркетинг не может оставаться отдельной функцией, присущей только специалистам в данном вопросе.

Его роль и значение расширяется, т. е. наряду с исследованием, планированием, стимулированием сбыта и распределения появляется функция взаимоотношений (взаимодействия) с клиентом. Такое взаимодействие, долгосрочные взаимоотношения с клиентом обходятся намного дешевле, чем маркетинговые расходы, необходимые для усиления интереса к товару или услуге фирмы у нового клиента.

Например, известно, что завоевание нового клиента обходится фирме в шесть раз дороже, чем организация повторных продаж уже существующему. А если клиент ушел неудовлетворенным, то повторное завоевание его внимания будет стоить фирме в 25 раз дороже.

Отражением роста значимости второго фактора является выделение этапа эволюции предмета, названного информационным маркетингом и, в частности, интернет-маркетингом.

В эпоху информационного маркетинга успех деятельности фирмы зависит не только от ее возможностей в области производства и сбыта, но, прежде всего, от инноваций, знаний, от обеспеченности информационным ресурсом и от способности грамотно использовать этот ресурс для повышения конкурентных преимуществ компании.

Возникновение новой функции маркетинга – функции управления взаимоотношениями – позволило с других, коммуникативных, позиций взглянуть на технологию маркетинга. В скандинавской школе, например, он стал рассматриваться как процесс выгодного установления, поддержания и улучшения взаимоотношений с покупателями и с другими субъектами для удовлетворения целей всех участвующих в сделке сторон.

Маркетинг взаимоотношений рассматривает коммуникации в более широком аспекте – как любые взаимоотношения компании со своими партнерами, способствующие извлечению дохода [21].

Основная идея маркетинга взаимоотношений состоит в том, что объектом управления становится не совокупное решение, а отношения – коммуникации с покупателем и другими участниками процесса купли-продажи. Прогрессивность концепции маркетинга взаимоотношений подтверждается тем, что продукты становятся все более

стандартизированными, а услуги унифицированными, что приводит к формированию повторяющихся маркетинговых решений. Поэтому единственный способ удержать потребителя – это индивидуализация отношений с ним, что возможно на основе развития долгосрочных взаимоотношений партнеров. В этом контексте отношения становятся важнейшим ресурсом, которым владеет компания наряду с материальными, финансовыми, информационными, человеческими и другими ресурсами. Отношения становятся продуктом, в котором интегрированы интеллектуальный и информационный ресурсы – главные факторы непрерывности рыночных отношений [22].

В заключении обзора концепций маркетинга необходимо отметить, что маркетинг взаимоотношений не единственная концепция, которой может следовать фирма в современном мире. Выбор одной из приведенных выше концепций определяется доминирующим видом маркетинговой деятельности, факторами конкурентного преимущества, чувствительностью покупателей к изменению цен и рядом других. Исходя из концепции маркетинга взаимоотношений, фирму стимулируют, прежде всего, усиливающаяся конкуренция и увеличивающаяся требовательность клиентов, которые ориентируют производителя на внесение изменений в структуру существующего предложения за счет превосходства в управлении взаимоотношениями.

Основой для построения эффективной системы взаимоотношений с клиентами служат современные информационные технологии, позволяющие собирать, хранить и представлять информацию, проводить ее анализ и оказывать помощь в принятии решений маркетологам фирмы.

### **1.3. Системный подход к решению маркетинговых задач**

Системный подход – это методология решения социально-экономических задач, при применении которого объект прогнозирования рассматривается как составная часть системы более высокого уровня. При системном подходе результаты функционирования каждого элемента системы оцениваются по его вкладу в повышение эффективности функционирования всего объекта. Под системой будем понимать совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся во взаимодействии, образующих единое целое и имеющих общую цель функционирования. Основная трудность экономических исследова-

ний в том, что практически не существует отдельных экономических объектов, которые можно было бы рассматривать как не связанные с другими, изолированные.

Важнейшие признаки системы:

– целостность, т. е. свойства системы не сводятся к сумме свойств составляющих ее элементов;

– наличие общей цели функционирования множества элементов системы;

– наличие более крупной системы, внешней по отношению к данной;

– наличие в системе взаимосвязанных элементов.

Из целостности системы органически вытекает ее основное свойство – эмерджентность, т. е. наличие у системы таких свойств, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов.

Важнейшей составной частью системного подхода является система экономико-математических моделей. Нельзя построить одну-единственную сверхсложную модель, которая была бы адекватна такому сложному экономическому объекту, как национальная экономика в целом, экономика региона или крупное производственное объединение. Поэтому строится комплекс взаимосвязанных моделей, в совокупности достаточно адекватно описывающих функционирование объекта.

Таким образом, в широком смысле слова системное моделирование маркетинговых процессов – это совокупность взаимосвязанных моделей, отражающих в математической форме закономерности функционирования сложного объекта в реальных условиях. Отдельно взятые модели могут быть любыми – линейные, нелинейные, динамические, нормативные и т. д.

Можно выделить четыре основных вида систем моделей:

1) комплекс моделей иерархической структуры, включающий однотипные модели для различных иерархических уровней;

2) комплекс моделей функциональной структуры объединяет разнотипные по своему назначению и виду модели для одного объекта и одного временного режима;

3) комплекс моделей многопериодной структуры, включающий близкие по характеру модели для одного объекта, но для различных временных периодов;

4) интегрированная система моделей объединяет рассмотренные комплексы в виде единой структуры.

Между моделями устанавливаются логическая и информационная связи. Логическая связь определяет общую последовательность реализации моделей в системе и их взаимное согласование. В основе информационной связи – использование результативной информации одних моделей в качестве входной информации для других. В совокупности оба вида связи обеспечивают системное применение комплекса моделей.

Согласование расчетов по системе моделей достигается в частности с помощью объективно обусловленных (двойственных) оценок в задачах линейного программирования, аппроксимационных методов и методов итеративного агрегирования [23].

#### **1.4. Основные IT-тенденции развития маркетинга в Республике Беларусь**

За последние годы произошли большие изменения в области развития бизнеса, учитывая нестабильную ситуацию на рынке, которая, в свою очередь, является результатом роста конкуренции и переизбытка однотипных товаров на рынке. Именно поэтому маркетинговая деятельность не исключает использование инновационных технологий, которые могут позволить предприятиям повысить уровень рентабельности и занять новые сегменты рынка.

Предметом маркетинга, как научной дисциплины, является деятельность фирмы на рынке во всем ее разнообразии. Отсюда возникает сложность и неоднозначность принимаемых маркетологами решений, а также скептицизм по отношению строгих математических выкладок, которыми часто пользуются экономисты при проведении финансового анализа. В современном мире невозможно провести экономический анализ рынка, не используя при этом количественные аналитические методы. Точность результатов проведенного маркетингового исследования зависит от способа добычи информации, правильности выбора методики сбора и метода обработки полученных данных [24].

Инновационный маркетинг представляет собой не только изменение продуктов, но и методов привлечения к ним целевой аудитории. Он формирует спрос, главная его задача заключается в удовлетворении желаний и потребностей настоящих и будущих клиентов. Такой маркетинг основывается на использовании творческих идей в отношении создания товаров, услуг и технологических разработок.

В Республике Беларусь 2019 год уже успел ознаменоваться появлением маркетинговых инноваций. К ним относятся:

- Персонализация сообщений. Благодаря Account-Based Marketing (ABM) возможно создание сообщений для каждого человека индивидуально, с учетом его интересов. С помощью таких платформ, как Adobe и Optimizely, маркетологи настраивают рекламу в соцсетях для клиента в виде конкретного фрагмента контента.

- Использование блокчейн. Благодаря использованию платформы adChain станет возможным размещение рекламы на сайтах, не применяющих мошеннические схемы.

- Интеграция маркетинговых активностей в цикл жизни человека. Цель ее заключается в создании управляемой стратегии контактов или коммуникаций с помощью персонализированных обращений и ретаргетинга, чтобы поддержать будущих и настоящих клиентов на их пути к осуществлению покупки.

- Использование мессенджера в качестве канала коммуникации. К примеру, PizzaHut таким образом использует приложение для резервирования мест в ресторанах, IKEA применяет мессенджеры для изучения своей целевой аудитории.

- Разработка маркетологами контента для дополненной реальности. Ввиду появления iPhone 8 и iPhone X стали активно изучаться возможности дополненной реальности. Маркетологи начинают работать со спонсируемым и брендированным AR-контентом.

- Применение прогнозной аналитики. Такой инструмент, как Infer, «сканирует» веб-страницы, имея только адрес электронной почты, и определяет готовность к покупке.

- Использование BigData для определения желаний и потребностей клиентов [25].

В настоящий момент значительная часть видов рекламы становится со временем все менее действенной. Типовая реклама не производит осознанного воздействия на потребителей. Сегодня за рекламой последнего поколения масштабные перспективы для развития любого бизнеса. Один из самых зарекомендованных и перспективных видов такой рекламы – это видеореклама, которая должна находиться в оживленных местах скопления людей. По-другому данную рекламу называют технологией InDoor TV. Эксперты заявляют, что она способна заинтересовать более 90 % потенциальных потребителей. В последние несколько лет такая рекламная технология существенно модернизировалась. В 2005 г. на отечественном рынке InDoor рекламы возникла новейшая технология X3D Video, которая была произведена



фирмой X3D Technologies Corporation и впервые показан публике в 2002 г. во время собрания новых технологий в США. Теперь потенциальный покупатель проявляет интерес не к плоскому, а трехмерному изображению, которое имеет рекламное содержание.

В наши дни картинка может без труда выйти за границы экрана, после также просто возвратиться назад, при этом оставив незабываемое впечатление у проходящих мимо людей. И ее основным преимуществом, по сравнению с простыми 3D-технологиями, является ощущение трехмерных картинок без применения вспомогательных средств, таких, как дополнительные стереочки или шлемы. Преимущество заключается и в том, что при оценке реалистичности совсем не обязательно быть прямо у монитора. По причине большого угла обзора и технологии трехмерной передачи эффект виден на дистанции до 100 метров, что делает эту технологию подходящей для демонстрация услуг и товаров в местах продаж [26].

Главным толчком для совершенствования рекламы будущего является развитие искусственного интеллекта (ИИ). Deep learning (сложные алгоритмы обучения для моделирования высокоуровневых абстракций) предоставляют различные перспективы использования ИИ в маркетинге, от глобального анализа данных до самостоятельного написания уникального контента. Контекстная реклама на телевидении – это новая возможность для компаний предлагать товары конкретно своей целевой аудитории. Рекламные вставки будут подбираться исходя из того, какой экран у зрителя и какое у него социальное положение, доходы; демографических показателей (таких как пол, возраст, состав семьи и прочее).

Персонализация изображения – это еще один шаг на пути к отмене перерывов на рекламу взамен на скрытую рекламу во время просмотра фильма. Персонализация будет заключаться в том, что разные зрители будут видеть разные марки автомобилей или телефонов. Возможно даже, что некоторые сцены и диалоги тоже будут отличаться.

Машинное обучение поможет организовать и упорядочить имеющиеся данные, чтобы затем использовать их для разработки наиболее действенных способов привлечения внимания людей своими рекламными сообщениями, что позволит стимулировать рост их интереса к бренду.

Технологии искусственного интеллекта предполагают применение методов аналитики и интеллектуальной автоматизации для формулирования прогнозов, основанных на имеющихся массивах данных.

Такие методы дают маркетологам возможность определять будущее поведение рынка на основе ретроспективных данных. В ходе недавнего исследования 97 % авторитетных лиц из мира маркетинга сошлись во мнении, что будущее маркетинговой индустрии будет определяться талантливыми людьми, опирающимися на машинное обучение. Говоря проще, в будущем тон развитию маркетинга будет задавать машинное обучение. Среди популярных вариантов практического применения этой технологии на сегодняшний день:

- *Чат-боты и голосовые помощники.* Рост популярности чат-ботов и голосовых помощников от Google, Amazon и Facebook демонстрирует важность умения предложить пользователю релевантный сервис с элементами общения, сформированный на основе данных, добытых опытным путем.

- *Взаимодействие с пользователем* – применение машинного обучения с целью построения моделей аналитического прогнозирования (наподобие систем Urban Airship и Microsoft Azure) может помочь как в определении причин оттока клиентов, так и в том, что касается их удержания.

- *Обработка естественного языка.* Машинное обучение может применяться для оптимизации процесса торгов в сфере digital-рекламы, компенсируя нехватку данных за счет высокоточных прогнозных моделей, в основе которых лежат семантически схожие группы ключевых слов. Такую модель использует сервис QuanticMind.

Маркетинг будущего исходит из того, что мобильные устройства (смартфоны, планшеты и даже часы) становятся центром маркетинга. Стремительная эволюция девайсов и свободный доступ к интернету из любого места являются главными факторами влияния на формирование маркетинговых тенденций будущего. «Умные» магазины будут способствовать повышению удобства при совершении покупок. Наиболее интересными идеями являются:

1. Интерактивные полки – покупателям не нужно будет долго ходить и выискивать необходимый товар по супермаркету, они смогут «перетащить» желаемые вещи в корзину и получить их полностью упакованными на выходе. Последние исследования показали, что так покупатели способны приобрести до 20 % больше товара.

2. «Виртуальные» супермаркеты: в Южной Корее сеть магазинов Tesco установила в метро баннеры со своей продукцией, снабдив все товары QR-кодом. Сфотографировав его, покупатели могут заказать продукты. Все покупки будут доставлены как раз под дверь [27].

Маркетинговые инновации играют важную роль в развитии предпринимательской деятельности. Вывод на рынок инновационного продукта или товарной категории позволит сделать бизнес более успешным. Применение современных методик проведения исследований, привлечения клиентов обеспечит прирост новых клиентов, повысят конкурентоспособность предприятия.

## **1.5. Маркетинговые бизнес-процессы в деятельности организации**

В деятельности любой компании можно насчитать как минимум несколько десятков бизнес-процессов. Бизнес-процесс – это логическая последовательность действий человека (или нескольких человек) в коллективе.

Цель описания бизнес-процесса – анализ и регламентация тех или иных действий в коллективе.

Бизнес-процесс всегда происходит с участием человека. Если действия выполняются автоматической системой или программой, это уже не бизнес-, а технологический процесс или спецификация. И тогда в силу вступают несколько иные стандарты, методы описания и особенности реализации.

В бизнес-процессе всегда задействованы несколько людей в явной или неявной форме. Даже если человек работает один (например, писатель), все равно у него есть заказчики (издательские агентства) и потребители (читатели). Также продавец работает не в «вакууме» – у него есть поставщики и покупатели продукции, и все эти люди также задействованы тем или иным образом в бизнес-процессе.

Описание бизнес-процесса – это описание последовательности действий сотрудников при выполнении определенных действий в графическом и текстовом виде с целью регламентации действий в коллективе, анализа и оптимизации их последовательности.

И здесь необходимо понимать, что бизнес-процесс без описания не существует. Только в процессе описания появляется бизнес-процесс, т. е. невозможно реализовать одно без другого.

При этом все действия, которые описываются в бизнес-процессе, должны быть логичными, их последовательность должна приводить к определенной поставленной ранее цели.

Описание бизнес-процессов – работа творческая. Даже если вы описываете «то, что есть», все равно допускаются некоторые неточности, «сглаживаются» углы, какие-то действия упускаются для простоты восприятия. А если описывается «то, что должно быть», то здесь на основе существующего создается нечто новое. При этом бизнес-аналитик все же ограничен строгими рамками – правил, синтаксиса, логических ограничений.

Нужно понимать, что ни один бизнес-процесс не может быть совершенным и на 100 % соответствовать реальности. Всегда есть место каким-то упрощениям и допущениям, где-то при реализации даже самого строгого регламента свои коррективы вносит человеческий фактор [28].

Маркетинговые бизнес-процессы обладают рядом особенностей:

- не создавая добавленной стоимости, они, как правило, чрезвычайно важны для бизнеса, потому что определяют направления деятельности компании, ее финансовые результаты (например, за счет правильной ценовой политики или объемов производства, соответствующих требованиям рынка), стратегию развития бизнеса;

- их выход в большинстве случаев нематериален, потому что результаты маркетинговых бизнес-процессов – это идеи, рекомендации, отчеты о состоянии рынка; предложения по проведению рекламных кампаний или промоакций;

- для ряда маркетинговых бизнес-процессов характерным является участие двух сторон: продавца и покупателя (поставщика и потребителя) – взаимный обмен ценностями и достигаемое при этом удовлетворение потребностей обеих сторон. При этом действия и продавца, и покупателя направлены на удовлетворение конкретных потребностей последнего. Естественно, что при этом осуществляется удовлетворение потребностей продавца;

- маркетинговые бизнес-процессы в конечном итоге должны быть направлены на удовлетворение потребностей клиента компании качеством продукта или услуги, соразмерностью цены и получаемого качества, при этом под качеством понимают не только характеристики продукта (надежность, удобство, функциональность), но и общение с менеджером, и предпродажное обслуживание;

- в настоящее время реализация маркетинговых бизнес-процессов, начиная от исследования рынка и кончая организацией работы с клиентами, невозможна без информационных технологий.

## Глава 2

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИКОЙ И МАРКЕТИНГОМ

---

### 2.1. Современные компьютерные технологии в маркетинге

Стремительное развитие товарных и финансовых рынков послужило мощным толчком к интенсивному нарастанию процессов информатизации всех сфер жизни общества. Соответственно растет потребность в разработках автоматизированных систем как научно-технического, так и экономического характера. Количественное накопление подобных разработок сопровождается качественным оформлением и дифференциацией рынка информационно-технической продукции. Наиболее очевидной предпосылкой такого развития процессов информатизации является переход от использования электронно-вычислительных машин морально устаревших серий к персональным компьютерам и сетям. Тем самым информационные и коммуникационные технологии вышли на качественно новый уровень, позволяющий без значительных капитальных затрат решать сложные экономические и прочие задачи не только в государственном масштабе, но и на уровне предприятий, организаций, фирм.

Бурное развитие информационных процессов вызвано также изменениями в подходах к оценке роли информации в политической и экономической жизни страны. Наше общество стало открытым, возросли требования к потребляемой им информации, которая должна быть актуальной, достоверной, полной и доступной. В настоящее время информация пронизывает все сферы деятельности субъектов экономики и производства, предоставляет менеджменту всех уровней безотказный механизм управления при условии правильной постановки задач и обоснованного выбора методов и программно-технических средств для их решения. В условиях рыночных отношений это в полной мере относится и к управлению маркетингом, где анализ, планиро-

вание, реализация и контроль за проведением комплексов мероприятий с целью достижения выгодных обменов с потребителями продукции и услуг, получения прибыли от них, роста объема сбыта, увеличения доли рынка основываются на качественном информационном обслуживании всех этапов маркетинговой деятельности.

Следующей причиной бурного развития рынка информационных и коммуникационных технологий является повышение требований к содержанию и формам представления данных. Прежде всего это касается данных экономического характера. Во-первых, в результате законодательской и регулирующей деятельности государства ужесточились требования к достоверности, своевременности и законности отчетно-статистической информации, вырабатываемой на уровне микроэкономического объекта. Во-вторых, информационное сопровождение производства и бизнеса является необходимым условием полноты и своевременности сбора налогов, что на сегодняшний день все в большей степени становится основным условием развития, процветания и самого существования государства, которое превращается в главного потребителя информации. В-третьих, для современных микроэкономических структур обладание информацией в связи с развитием рыночных процессов еще важнее, поскольку неопределенность в окружающей среде стократно возросла, что само по себе приводит зачастую к срывам в «жизнедеятельности» предприятий, организаций, фирм. Необоснованное принятие решений на любом уровне руководства может обернуться для них непоправимыми отрицательными последствиями.

Чисто рыночная ситуация, т. е. возрастание потребности и платежеспособного спроса, предъявляемого субъектами экономики всех форм собственности на программно-технические продукты, также сказалась на развитии информатизации.

В рыночных условиях актуальным для выявления результатов деятельности любой организации является минимизация времени между совершением производственно-хозяйственных операций и их информационным отображением для принятия управленческих решений. Эта проблема решается лишь внедрением новых информационных технологий. В частности, использование ПЭВМ и специального программного обеспечения для фиксирования, обработки данных, получения аналитических и прогнозных сведений о состоянии продаж, ситуациях на рынках сбыта является основой маркетинговой деятельности, ибо от этого зависит эффективность работы предприятий, организаций, фирм по производству ими продукции и услуг. В не столь

отдаленном будущем, по мере активизации отечественного производства, предприятия предъявят спрос и на сложные автоматизированные системы управления производством, и на системы проектирования технологических процессов. Что касается телекоммуникаций и связи, то нужда в подобных услугах уже сегодня становится чрезвычайно острой.

Наконец, на процессы информатизации оказывают влияние внутренние причины: ускоренное развитие самой информационной отрасли; превращение деятельности по разработке и внедрению программных технологий в один из видов бизнеса, их становление, благодаря доступности западных источников техники и программного обеспечения как товара, внутреннего компьютерного рынка.

Таким образом, актуальность вопросов информатизации всех сфер производственно-экономической деятельности не вызывает сомнений. Потребность в разработке и применении эффективных и адекватных реальной действительности компьютерных программ и технологий возрастает. Внесение порядка в хаос и свобода рынка – пока не до конца осознанная необходимость субъектов предпринимательской деятельности. На сегодняшний день компьютеризация, использование новых информационных технологий оказываются незаменимыми, поскольку дают возможность оптимизировать и рационализировать управленческую функцию в маркетинге за счет применения новых средств сбора, передачи и преобразования информации, увеличения ее аналитических и прогнозных возможностей, что необходимо для оперативного принятия решений.

Автоматизация потоков информации, применение экономико-математических методов обработки данных, внедрение в практику работы баз данных и баз знаний – все это приняло совершенно новые, конкретные способы формирования, подготовки управленческих решений и их реализации по сравнению с «доперестроечным» периодом. Произошло смещение акцентов и в формулировании критериев эффективности автоматизированных систем управления. Если раньше в административно-командной системе основной упор делался на экономичность решений, то сегодня речь идет чаще о скорости принятия решений, степени адекватности аналитических данных и возможности использования прогнозных моделей. Такая постановка вопросов приносит в практику предпринимательства научно-исследовательский аспект, поэтому возникает естественная необходимость ставить управленческие задачи на научно обоснованном, а не на чисто практическом уровне.

В условиях функционирования рынка покупателей маркетинг организации может рассматриваться как сложная система, реализующая комплекс мероприятий по удовлетворению спроса потребителей на продукцию и услуги посредством обмена.

Для системы характерны следующие основные свойства:

- сложность;
- делимость;
- целостность;
- многообразие элементов и различия их природы;
- структурированность.

*Сложность системы* зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности. Служба маркетинга предприятия или организации является примером такого элемента, реализующего сложные внутренние и внешние связи. Деятельность этой службы обеспечивает изучение рынка, выявление условий осуществления сделок по купле-продаже товаров и услуг, находит наилучшие способы достижения цели организации и удовлетворения спроса потребителей.

*Делимость системы* означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам. Это свойство особенно важно при анализе: особенностей работы экономических объектов, организации их управленческой деятельности; формирования и движения документопотоков; функционирования центров переработки информации и т. п.

*Целостность системы* означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта.

*Многообразие элементов системы и различия их природы* связаны с функциональной специфичностью и автономностью элементов. Например, в материальной системе объекта могут быть выделены такие элементы, как сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, полуфабрикаты, готовая продукция, трудовые и денежные ресурсы. Для системы маркетинга элементами являются товары, услуги, цены, трудовые и материальные ресурсы и т. п.

*Структурированность системы* определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии. Это не



только обуславливает сложившуюся организацию производственно-хозяйственной деятельности, но и создает условия для формирования движения материальных, денежных и информационных потоков.

Важнейшая функция – управление, без которой немислима целенаправленная деятельность любой социально-экономической, организационно-производственной системы (предприятия, фирмы, организации). Систему, реализующую функции управления, называют *системой управления*. Так, система управления маркетингом реализует цель, которая может быть сформулирована как установление перспективных направлений, претворение в жизнь и контроль за проведением мероприятий, предусматривающих установление, укрепление и поддержание выгодных обменов с покупателями ради достижения организацией поставленных целей.

Управление связано с обменом информацией между компонентами системы, а также с окружающей средой. Процесс управления предполагает получение сведений о состоянии системы в каждый момент времени, о достижении (или не достижении) заданной цели с тем, чтобы воздействовать на систему и обеспечить выполнение управленческих решений.

Поскольку информация фиксируется и передается на материальных носителях, необходимы действия человека и работа технических средств по восприятию, сбору информации, ее записи, передаче, преобразованию, обработке, хранению, поиску и выдаче. Эти действия обеспечивают нормальное протекание информационного процесса и входят в технологию управления. Они реализуются технологическими процессами обработки данных с использованием ЭВМ и других технических средств.

Применение технических средств для получения информации в ходе наблюдения за деятельностью объекта, сбора данных, их регистрации, передачи по каналам связи потребовало дальнейшего углубленного изучения информационных процессов. Информатика устанавливает законы преобразования информации в условиях функционирования автоматизированных систем, разрабатывает методы ее алгоритмизации, формирования языковых средств общения человека и ЭВМ.

Для выработки в сложных экономических системах эффективных управляющих воздействий необходимо, наряду с созданием соответствующих алгоритмов управления, переработать значительные объемы разнообразной информации. Именно этим вызвана необходимость разработки автоматизированных информационных систем (АИС) управления в экономике.

Автоматизация в общем виде представляет собой комплекс действий и мероприятий технического, организационного и экономического характера, который позволяет снизить степень участия либо полностью исключить непосредственное участие человека в осуществлении той или иной функции производственного процесса, процесса управления. Таким образом, АИС можно рассматривать как человеко-машинную систему с автоматизированной технологией получения результатной информации, необходимой для информационного обслуживания экономистов и оптимизации процесса управления в различных сферах человеческой деятельности.

В настоящее время наблюдается значительный прогресс в области обеспечения техническими и инструментальными средствами проектирования автоматизированных систем и технологий.

Теперь можно уже спрогнозировать обострение конкуренции на товарных и финансовых рынках, а также предполагать, что формирование устойчивой экономики и снижение уровня инфляции приведут к актуализации проблемы сбыта. Тогда руководители фирм и банков столкнутся с необходимостью оперативного и обоснованного принятия решений стратегического и тактического характера, что без новых информационных технологий реализовать практически нельзя. Поэтому все предпосылки для бурного развития рынка маркетинговых разработок в ближайшем будущем имеются.

*Автоматизированная система маркетинга* может рассматриваться как упорядоченная (в смысле последовательности функционирования и по назначению) совокупность программных модулей и информационных наборов данных, служащих подспорьем в ходе принятия маркетинговых решений управляющим персоналом фирмы или организации. Как и любая информационно-советующая система, она включает в себя ряд стандартных подсистем, таких, как техническая, информационная, инструментально-системная, проблемно-ориентированная программная, документально-описательная, прогнозно-статистическая, подсистема управления персоналом. Каждая подсистема несет свою нагрузку, имеет специфическую функциональную направленность. В совокупности они предназначены в первую очередь для оптимального согласования множества целей, которые ставятся различными подразделениями экономика-производственной структуры или отдельного предприятия, в зависимости от того уровня, на котором решаются маркетинговые задачи.

Направление, содержание и возможности внедрения приемов и методов автоматизации прежде всего зависят от организации маркетинговой работы на предприятии, выбора структуры управления маркетингом, распределения задач и обязанностей занятого в этой сфере персонала. При этом служба маркетинга поставляет другим подразделениям предприятия информацию аналитического и рекомендательного характера, на которой базируется принятие решений по вопросам ассортиментной, технологической, научно-технической и финансовой политики предприятия.

В основе принятия маркетинговых решений лежат требования рынка. Ясно, что при такой постановке работы многократно возрастает роль статистических подпрограмм. Они носят универсальный характер и могут быть успешно использованы независимо от типа маркетинга, будь то маркетинг продукции инженерного и производственно-технического назначения или потребительского товара либо услуг. Информационная система маркетинга является частью системы управления микроэкономическим объектом и должна обеспечивать поэтапное проведение маркетинговых исследований, начиная от сбора и регистрации данных и заканчивая процессом их анализа и выработкой рекомендаций.

## **2.2. Классификация экономико-математических методов**

Процессы принятия решений в маркетинге обычно опираются на широкий круг экономико-математических методов. Изучение рыночной конъюнктуры, выбор оптимального решения в условиях неопределенности, – ни одно серьезное решение не осуществляется без предварительного исследования конкретного процесса математическими методами.

Точность и полнота маркетинговой информации, реальные возможности ее обработки во многом определяют выбор математического инструментария. С одной стороны, это является главным тормозом практического применения математических методов в маркетинге, с другой – математические методы позволяют упорядочить систему маркетинговой информации, выявить недостатки в уже имеющейся, выработать требования для подготовки дополнительной информации.

Большинство маркетинговых процессов характеризуются закономерностями, которые не обнаруживаются на основании лишь одного или нескольких наблюдений. Кроме того, динамичность маркетинговых процессов, изменчивость их параметров и структурных соотношений обуславливает необходимость существования устойчивого потока новых данных. Сбор и обработка эмпирических данных обычно занимает довольно много времени, поэтому при применении математических методов в маркетинге часто требуется корректировка исходной информации с учетом ее запаздывания [29].

Точность измерения в значительной степени предопределяет и точность конечных результатов количественного анализа посредством применения экономико-математических методов. Поэтому необходимым условием их эффективного применения является решение проблемы измерения и количественного сопоставления различных аспектов маркетинговых процессов, достоверности и полноты получаемых данных.

Многочисленные методы, используемые для анализа маркетинговых процессов и явлений, можно условно разделить на три большие группы:

- 1) общенаучные (или логические);
- 2) аналитико-прогностические;
- 3) плановые методы.

К первой группе относятся системный анализ, программно-целевое планирование, метод определения сходства и различий, метод аналогий и др. Рассмотрим некоторые из названных методов.

Системный анализ и синтез наиболее эффективен для решения крупных комплексных задач. В качестве системы может выступать как национальная экономика в целом, так и любая ее часть, отрасль, предприятие. При системном анализе наиболее полно выявляются проблемы и способы их решения. Эффективность его применения обусловлена тем, что целое всегда больше его частей. Анализ может включать в себя различные приемы исследования. Конечной стадией системного анализа должны стать концепция и варианты развития системы.

Метод исторических аналогий является одним из самых древних методов прогнозирования. Прогнозирование по аналогии базируется на законах формальной логики (непротиворечивости, исключений третьего, двойного отрицания и т. д.), логических конструкциях («или», «неверно, что», «если, то» и др.), формирующих схемы умо-

заклучений. Этот метод имеет довольно ограниченное применение. Он может использоваться, например, если надо оценить объемы спроса на товар, по своим характеристикам близкий к выпущенному ранее, или модифицирующий уже производимые товары.

Ко второй группе относятся методы математической статистики, математического программирования, эконометрические модели, индексные методы, методы экспертных оценок, методы интерполяции и экстраполяции, теории массового обслуживания, теории игр и др.

Математическое программирование – это метод выбора из ряда альтернативных решений наиболее благоприятного. Применяется при решении таких задач, как, например, стратегическое планирование развития предприятий.

При прогнозировании многофакторных объектов в среднесрочной и долгосрочной перспективе при наличии показателей за ряд лет обычно используется регрессионный анализ. Регрессионный анализ предусматривает исследование зависимостей одного фактора от ряда других. Уравнение регрессии представляет собой аппроксимацию изменения условной средней величины зависимой переменной с изменением независимых переменных (факторов). Например, влияние вариации факторного показателя  $X$  (например, расходов на рекламу) на результативный показатель  $Y$  (например, на объем продаж). Число факторов зависит от объема наблюдений, который должен как минимум в шесть-восемь раз превосходить число включаемых в уравнение факторов. Факторы должны быть независимы друг от друга [29].

При устойчивости явлений, когда динамика процессов определяется тенденциями их изменения в прошедшем периоде, применяется метод экстраполяции, основанный на анализе временных рядов. Экстраполяция – приближенная оценка значения показателя в период времени, лежащего за пределами диапазона фактического ряда динамики.

Под индексами понимают изменения значений отдельных показателей за определенный период времени. С помощью индексов осуществляется наблюдение за складывающейся экономической ситуацией для принятия управленческих решений.

Теория игр – это поиск оптимальных решений в условиях конфликта или неопределенности. В частности, теория игр позволяет моделировать ситуации, если один из игроков – внешняя среда. С помощью теории игр могут решаться задачи, например, обоснования оптимальной маркетинговой стратегии на товарном рынке.

Модели теории массового обслуживания составляют важную часть теории управления производством. Они могут применяться при составлении графиков поставок товаров, нахождения оптимального варианта организации обслуживания, определении оптимального количества продавцов в магазине и др. Так, любое из структурных подразделений промышленного предприятия можно представить как объект системы обслуживания. Общей особенностью всех задач, связанных с массовым обслуживанием, является случайный характер исследуемых явлений. Количество требований на обслуживание и временные интервалы между их поступлением носят случайный характер, их нельзя предсказать с однозначной определенностью. Однако в своей совокупности множество таких требований подчиняется определенным статистическим закономерностям, количественное изучение которых и является предметом теории массового обслуживания.

Метод экспертных оценок базируется на доводах высококвалифицированных специалистов (экспертов). Он широко применяется в случае большой неопределенности, отсутствии достоверной информации или в условиях, когда объект не поддается математической формализации. Для экспертной оценки определяется состав экспертов, не заинтересованных в результатах экспертизы, и разрабатывается процедура экспертизы (опрос, шкала оценок, анализ результатов). Экспертиза может быть как коллективной, так и индивидуальной.

К третьей группе относятся следующие методы: балансовые, сетевые, имитационное моделирование.

Балансовые методы позволяют регулировать хозяйственные пропорции, увязывать потребности с ресурсами, устанавливать необходимые соотношения между товарным предложением и спросом. Балансы объединяют показатели производства и использования разнообразных видов продукции и услуг.

Сетевые методы позволяют выбрать оптимальный план производства с наименьшими затратами: этапы работы, сроки их выполнения, вероятность отклонения от первоначального плана.

Имитационное моделирование – практически единственный метод, позволяющий не упрощать сложные объекты за счет сокращения числа переменных или деформации структуры описания объекта с учетом возможностей того или иного метода. Смысл имитационного моделирования – в наглядности представления решений на каждом этапе формирования сложного решения в целом.

Экономико-математические методы можно также классифицировать по степени формализации. При этом выделяются три основные группы: эвристические, фактографические (формализованные) и комплексные (комбинированные) методы. К эвристическим методам относятся, например, метод экспертных оценок, к фактографическим – логические методы и математические модели. Комплексные методы могут включать различные методы исследования в зависимости от наличия информации и возможности формализации связей между отдельными показателями.

### **2.3. Аналитические системы в маркетинговых исследованиях**

Начало маркетинговым исследованиям было положено еще в 1879 г. в США, когда рекламное агентство NY Ayer & Son провело опрос чиновников из сферы сельского хозяйства. В 1911 г. компания Curtis Publishing Company основала первый в мире отдел маркетинга, а с 1916 г. начало свою деятельность Eastman Research Bureau, первыми клиентами которого стали журнал Cosmopolitan и компания General Electric.

Маркетинговое исследование – это система поиска, сбора, обработки данных, необходимых для решения маркетинговых проблем и обеспечения маркетинговой деятельности на любом ее уровне. Классическое маркетинговое исследование включает регулярное исследование рынков сбыта собственной продукции, выработку пакетов документов о потенциале предприятия, его взаимосвязях с внешней средой, в том числе с партнерами, потребителями и конкурентами.

Целью любого маркетингового исследования в конечном счете является формирование стратегии и тактики компании с учетом реально существующих и потенциально возможных факторов и условий рынка, с одной стороны, и ее позиции и перспектив – с другой. При этом сущность исследования традиционно заключается не в установлении некой абсолютной истины, а в снижении уровня неопределенности рыночной ситуации, особенно при долгосрочном прогнозе. На основе грамотно проведенного исследования компания получает возможность снизить бизнес-риски и возможные потери. Особая востребованность таких исследований возникает там, где рынок является профицитным и преимущество находится не у продавца, а у покупателя.

Маркетинговые исследования затрагивают различные области: от принципиальных изменений в отношении бизнеса или решения о вхождении в новый рынок до узких тактических вопросов о том, как лучше разместить товары в магазине. Содержание этих решений определяет процесс маркетингового планирования.

На успех влияют как объективные, так и субъективные факторы. К объективным факторам можно отнести:

- закономерности протекания хозяйственных процессов;
- правовую среду;
- неписаные правила и традиции ведения дел;
- экономическую конъюнктуру и т. д.

Большое значение имеет субъективный фактор, под которым будем понимать влияние на ход бизнес-процессов работников предприятия и в особенности лиц, принимающих решения. Прогнозирования являются стержнем любой торговой системы. Для выработки и принятия соответствующих складывающейся обстановке решений необходима информация, которая должна удовлетворять требованиям полноты, достоверности, своевременности (актуальности), полезности.

Интеллектуальный анализ информации предназначен для фундаментального исследования проблем в той или иной предметной области. Требования по времени менее жестки, но используются более сложные методики. Ставятся, как правило, задачи, и получают результаты стратегического значения.

Для обозначения аналитических технологий и средств в целом принято использовать термин «Business Intelligence», или BI. Понятие BI объединяет различные средства и технологии анализа и обработки данных масштаба предприятия. На их основе создаются BI-системы. Их цель – повысить качество информации для принятия управленческих решений. BI-системы больше известны под названием Системы Поддержки Принятия Решений (СППР, DSS, Decision Support System). В качестве синонимов понятия «СППР» оперируют также понятиями «аналитическая система» или «управленческая система».

Рынок СППР состоит из сегментов:

- OLAP-продукты;
- инструменты добычи данных.

На сегодняшний день в мире разработано множество продуктов, реализующих OLAP-технологии. Чтобы легче было ориентироваться среди них, существует несколько классификаций OLAP-продуктов:



- по способу хранения данных;
- по месту нахождения OLAP-машины;
- по степени готовности к применению.

Основная идея OLAP заключается в построении многомерных таблиц, которые будут доступны для запросов пользователей. Многомерные таблицы (многомерные кубы) строятся на основе исходных и агрегатных данных. И исходные, и агрегатные данные могут храниться как в реляционных, так и многомерных базах данных. Поэтому в настоящее время применяются три способа хранения данных: MOLAP (Multidimensional OLAP), ROLAP (Relational OLAP) и HOLAP (Hybrid OLAP).

В случае MOLAP исходные и многомерные данные хранятся в многомерной базе данных (БД) или в многомерном локальном кубе. Такой способ хранения обеспечивает высокую скорость выполнения OLAP-операций. Но многомерная база в этом случае чаще всего будет избыточной. Куб, построенный на ее основе, будет сильно зависеть от числа измерений. При увеличении количества измерений объем куба будет экспоненциально расти. Иногда это может привести к «взрывному росту» объема данных, парализующему в результате запросы пользователей.

В ROLAP-продуктах исходные данные хранятся в реляционных БД или в плоских локальных таблицах на файл-сервере. Агрегатные данные могут помещаться в служебные таблицы в той же БД. Преобразование данных из реляционной БД в многомерные кубы происходит по запросу OLAP-средства. При этом скорость построения куба будет сильно зависеть от типа источника данных и порой приводит к неприемлемому времени отклика системы.

В случае использования Гибридной архитектуры исходные данные остаются в реляционной базе, а агрегаты размещаются в многомерной. Построение OLAP-куба выполняется по запросу OLAP-средства на основе реляционных и многомерных данных. Такой подход позволяет избежать взрывного роста данных. При этом можно достичь оптимального времени исполнения клиентских запросов [30].

Инструменты добычи данных (Discovery in Databases, KDD) – это процесс поиска полезных знаний в «сырых» данных. KDD включает в себя вопросы подготовки данных, выбора информативных признаков, очистки данных, применения методов «раскапывания данных» (Data Mining), а также обработки и интерпретации полученных результатов.

Центральным элементом этой технологии являются методы Data Mining, позволяющие обнаруживать знания при помощи следующих математических правил:

1. *Фильтрация*. Необходимость в фильтрации возникает, когда нужно отделить полезную информацию от искажающего ее шума за счет сглаживания, очистки, редактирования аномальных значений, устранения незначимых факторов, понижения размерности информации и т. д. Применение фильтрации в системах анализа данных относится к первичной обработке данных и позволяет повысить качество исходных данных, а следовательно, и точность результата анализа.

2. *Деревья решений*. Они позволяют представлять правила в иерархической, последовательной структуре, где каждому объекту соответствует единственный узел, дающий решение. Под правилом понимается логическая конструкция, представленная в виде «если... то...». Деревья решений применяются при решении задач поиска оптимальных решений на основе описанной модели поведения.

3. *Ассоциативные правила*. Они позволяют находить закономерности между связанными событиями. Примером такого правила служит утверждение, что в том случае, если произошло событие  $A$ , то произойдет и событие  $B$  с вероятностью  $C$ . Впервые это задача была предложена для нахождения типичных шаблонов покупок, совершаемых в супермаркетах, поэтому иногда ее еще называют анализом рыночной корзины.

4. *Генетические алгоритмы*. Они применяются при решении задач оптимизации. Эти методы были открыты при изучении эволюции и происхождения видов. Генетические алгоритмы нужны для настройки нейронных сетей, а также решения различных задач, когда можно составить описание возможных вариантов решения в виде вектора параметров, и известен критерий, определяющий эффективность каждого варианта. Генетические алгоритмы применяются для составления расписаний, портфелей ценных бумаг, заполнения контейнеров при перевозке (пересылке) грузов, выбор маршрутов движения, конфигурации оборудования и т. д.

5. *Нейронные сети*. Они реализуют алгоритмы на основе сетей обратного распространения ошибки, самоорганизующихся карт Кохонена, RBF-сетей, сетей Хэмминга и других подобных алгоритмов анализа данных. Нейронные сети применяются для решения самых различных задач – восстановление пропусков в данных, поиск закономерностей, классификация и кластеризация данных, прогнозирование и моделирование [30].

Маркетинговый анализ дает важную и актуальную информацию о том, какова ситуация на рынке, насколько эффективно компания продвигает свою продукцию, помогает выбрать правильную стратегию продвижения, возможные направления развития бизнеса.

В настоящее время создан ряд систем автоматизации маркетинговой деятельности (Касатка, Marketing Expert, БЭСТ Маркетинг, DEDUCTOR). Направление, содержание и возможности внедрения приемов и методов автоматизации прежде всего зависят от организации маркетинговой работы на предприятии, выбора структуры управления маркетингом, распределения задач и обязанностей занятого в этой сфере персонала. При этом служба маркетинга предоставляет другим подразделениям предприятия информацию аналитического и рекомендательного характера, на которой базируется принятие решений по вопросам ассортиментной, технологической, научно-технологической и финансовой политики предприятия.

Управление производством и реализацией продукции сегодня невозможно осуществить без использования организационно-экономических принципов и эффективных технологий маркетинга, что предполагает построение динамической модели спроса и ценообразования на микроэкономическом уровне. Можно констатировать, что в нашей стране, особенно в периферийных городах и сельской местности, методы изучения микроспроса не нашли достаточного распространения в деятельности промышленных и даже торговых фирм. Вместе с тем развитие малого и среднего бизнеса тормозится из-за отсутствия экономико-математических разработок и компьютеризированных технологий для решения практических задач маркетинга на микроэкономическом уровне.

## **2.4. Информационные технологии в управлении маркетинговыми бизнес-процессами**

Технология BPM (Business Process Management – управление бизнес-процессами) в нашей стране начала завоевывать популярность сравнительно недавно. Эта тенденция обусловлена тем, что у руководителей бизнес-подразделений сформировалась потребность в таком технологическом решении, которое обеспечило бы жесткий контроль за выполняемыми процедурами, позволило бы повысить их скорость

и управляемость. Управление бизнес-процессами невозможно представить без использования современных информационных технологий.

Предоставление различных услуг в условиях информационного общества имеет свою специфику, и как следствие этого, возникает специфичность всех процессов, связанных с возможностью организации и обеспечения этих услуг. В том числе и маркетинговой деятельности.

Прежде всего, специфичность выражается в новых подходах и инструментах, связанных с применением информационных и компьютерных технологий. Информационная технология (ИТ) – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Существует достаточно большое количество классификаций информационно-коммуникационных технологий. Достаточно полно классификацию информационно-коммуникационных технологий дает Н. Д. Угринович. Выделяются следующие информационные и коммуникационные технологии:

- 1) технология обработки графической информации;
- 2) технология компьютерных презентаций;
- 3) технология обработки текстовой информации;
- 4) мультимедиа-технология;
- 5) технология обработки числовых данных;
- 6) технология хранения, поиска и сортировки информации;
- 7) коммуникационные технологии (сети разных уровней, телекоммуникации, электронная почта, мультимедиа-интернет-технологии).

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий стало причиной модернизации прежних и появления новых видов деятельности по выстраиванию маркетинговой политики компаний. Традиционные средства получили новые возможности. Так, например, выступления на конференциях, совещаниях и выставках различного уровня стали сопровождаться мультимедийной презентационной поддержкой. Возможности компьютерного дизайна позволяют создать более яркий наглядный образ полиграфических материалов: плакатов, буклетов, информационных справочников, корпоративных изданий, листовок за счет возможностей различного рода спецэффектов и высокого качества современной цифровой фотографии.

К новым технологическим путям организации маркетинговых бизнес-процессов можно отнести интерактивное общение в виде видеоконференций, представление информации средствами мультимедиа и размещение в сети или на презентационных PR-материалах, организация электронных рассылок и поздравлений средствами электронной почты, что особенно удобно при взаимодействии с удаленной аудиторией, проведение онлайн маркетинговых мероприятий, а также голосование, опрос мнений и т. д. [32].

В самом общем виде цель управления бизнес-процессами можно определить как создание таких механизмов, которые обеспечили бы повышение эффективности деятельности компании через непрерывное совершенствование идущих в ней процессов. Для достижения этой цели необходимо объединение средств и методов, поддерживающих в рамках единого цикла управления решение следующих задач: проектирование процессов, их внедрение (автоматизация), оперативное управление выполнением процессов, мониторинг показателей эффективности процессов, анализ статистики и выявление причин низкой эффективности процессов, постановка задачи, нацеленной на совершенствование процессов.

Сделав акцент на ИТ-составляющей этого явления, можно сформулировать следующее определение ВРМ: это совокупность приложений и систем, поддерживающих специализированные задачи управления «сквозными» процессами (моделирование, внедрение, оперативное управление и администрирование, мониторинг и анализ показателей эффективности), обеспечивая слаженное взаимодействие людей и информационных систем [33], [34].

При управлении маркетинговыми бизнес-процессами специалист по маркетингу имеет возможность:

- 1) оптимизировать бизнес-процессы и функциональные обязанности в отделах маркетинга и продаж, внедрив результаты проделанной работы в информационную систему;

- 2) провести полную реорганизацию работы по привлечению и работе с клиентами – как принципиально новый подход, при котором информационная система является частью общей концепции процессного управления предприятием (рис. 2.1).

Также модуль «Маркетинг» позволяет провести всестороннюю оценку и анализ эффективности маркетинговых мероприятий. Причем это могут быть как event и разнообразные мероприятия в формате off-line, так и рекламные кампании для продвижения товаров и услуг

в интернете. По каждому маркетинговому воздействию можно получить развернутую аналитику по стоимости полученного лида (обращения потенциального клиента) и отследить дальнейшую работу с новой входящей возможностью отделом продаж [35].

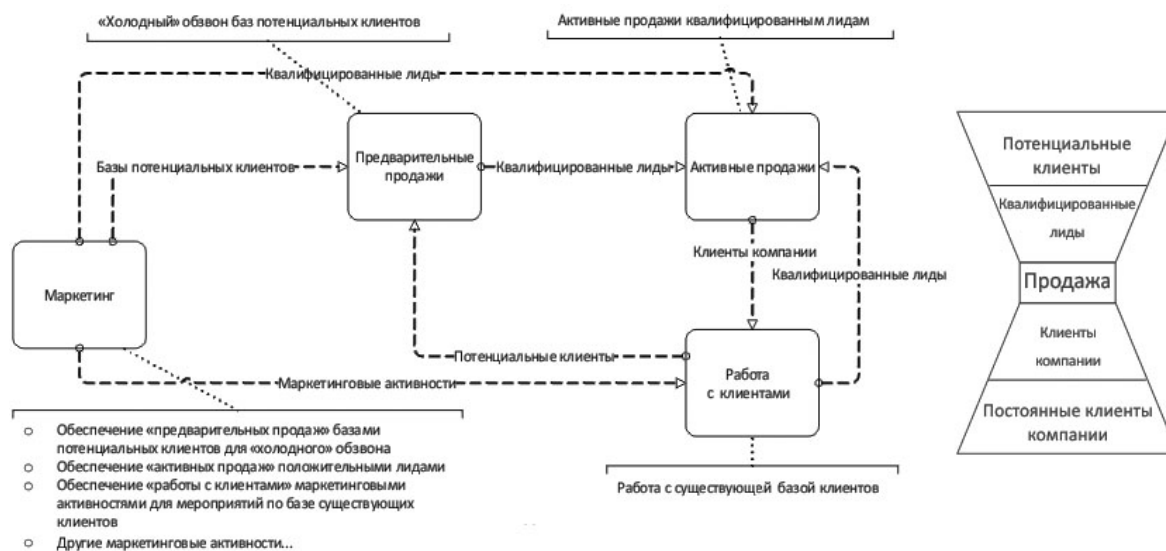


Рис. 2.1. Упрощенный пример реорганизации работы по привлечению и работе с клиентами

С помощью CRM-технологий становится возможным сократить разрыв между управлением и стратегией за счет улучшения следующих параметров:

1. *Передача информации.* CRM-системы обеспечивают руководство надежным инструментом для сообщения стратегии менеджерам среднего звена и рядовому персоналу на всех уровнях организации посредством разработки моделей и ключевых показателей эффективности, ориентированных на основные задачи, стоящие перед компанией.

2. *Сотрудничество.* CRM-системы также стимулируют двусторонний обмен информацией и идеями как на вертикальном срезе, т. е. между подразделениями различных уровней внутри организации, так и на горизонтальном, т. е. между подразделениями, выполняющими схожие функции.

3. *Гибкость.* С использованием CRM-систем у сотрудников появляется возможность быстрого реагирования на происходящие изменения, так как они получают актуальную фактическую информацию об условиях на рынке и текущем статусе той или иной операции и могут своевременно модифицировать планы и выполняемые операции.

4. *Координация.* Использование BPM-технологий повышает производительность отдельных подразделений, которые раньше функционировали обособленно и большей частью скрывали информацию, вместо того, чтобы осуществлять обмен данными.

Правильно внедренные BPM-системы могут существенно улучшить функционирование предприятия за счет использования возможностей, возникающих перед компанией на рынке. Кроме того, предприятие сможет предотвратить возникшую проблему еще до того, как она станет слишком серьезной. Также происходит повышение конкурентоспособности и эффективности, и улучшаются условия работы [35].

## **2.5. Имитационное моделирование бизнес-процессов**

Бизнес-процесс – логически завершенная цепочка взаимосвязанных и повторяющихся видов деятельности, в результате которых ресурсы предприятия используются для переработки объекта (физически или виртуально) с целью достижения определенных измеримых результатов или создания продукции для удовлетворения внутренних или внешних потребителей. В качестве клиента бизнес-процесса может выступать другой бизнес-процесс. В цепочку обычно входят операции, которые выполняются по определенным бизнес-правилам. Под бизнес-правилами понимают способы реализации бизнес-функций в рамках бизнес-процесса, а также характеристики и условия выполнения бизнес-процесса.

Обеспечить прозрачность хода бизнес-процессов важно потому, что только в этом случае владелец бизнес-процесса (сотрудник компании, управляющий ходом бизнес-процесса и несущий ответственность за его результаты и эффективность), бизнес-аналитик, руководство и другие заинтересованные стороны будут иметь ясное представление о том, как организована работа. Понимание хода существующих бизнес-процессов дает возможность судить об их эффективности и качестве и необходимо для разработки поддерживающей бизнес ИТ-инфраструктуры. Успешная разработка прикладных систем, обеспечивающих поддержку выполнения бизнес-процессов от начала до конца, возможна лишь тогда, когда сами процессы детально ясны.

Моделирование бизнес-процессов является одним из методов улучшения качества и эффективности работы организации. В основе

этого метода лежит описание процесса через различные элементы (действия, данные, события, материалы и пр.), присущие процессу. Как правило, моделирование бизнес-процессов описывает логическую взаимосвязь всех элементов процесса от его начала до завершения в рамках организации. В более сложных ситуациях моделирование может включать в себя внешние по отношению к организации процессы или системы [31].

Моделирование бизнес-процессов может иметь различную направленность. Это зависит от того, какие проблемы предполагается решить с его помощью. Учет абсолютно всех воздействий на процесс может значительно усложнить модель и привести к избыточности описания процесса. Чтобы этого избежать, моделирование бизнес-процессов разделяют по видам. Вид моделирования выбирается в зависимости от исследуемых характеристик процесса.

Наиболее часто для целей совершенствования процесса применяют следующие виды моделирования:

1. *Функциональное моделирование*. Этот вид моделирования подразумевает описание процессов в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций. При этом строгая временная последовательность функций в том виде, как она существует в реальных процессах, не обязательна.

2. *Объектное моделирование* подразумевает описание процессов как набора взаимодействующих объектов, т. е. производственных единиц. Объектом является какой-либо предмет, преобразуемый в ходе выполнения процессов.

3. *Имитационное моделирование* – при таком виде моделирования бизнес-процессов подразумевается моделирование поведения процессов в различных внешних и внутренних условиях с анализом динамических характеристик процессов и с анализом распределения ресурсов.

Использование пакетов имитационного моделирования в сравнении с применением универсального языка программирования дает несколько преимуществ:

1. Пакеты имитационного моделирования автоматически предоставляют большинство функциональных возможностей, требующихся для создания имитационной модели, что позволяет существенно сократить время, необходимое для программирования, и общую стоимость проекта.

2. Пакеты имитационного моделирования обеспечивают естественную среду для создания имитационных моделей. Их основные



моделирующие конструкции больше подходят для имитационного моделирования, чем конструкции в универсальных языках программирования.

3. Имитационные модели, которые созданы с помощью пакетов моделирования, как правило, проще модифицировать и использовать.

4. Пакеты имитационного моделирования обеспечивают более совершенные механизмы обнаружения ошибок, поскольку они выполняют автоматический поиск ошибок многих типов [32].

Однако компьютерное моделирование обладает и рядом недостатков. Имитационное моделирование является итеративной, экспериментальной техникой решения проблем. Требуется значительных затрат кадров, компьютерного времени и чаще всего находит решение, только близкое к оптимальному. Часто специалисту трудно оценить адекватность модели и найти источник ошибок [33].

На сегодняшний день существует достаточно большое количество различных пакетов для моделирования бизнес-процессов. Эти методы относятся к разным видам моделирования и позволяют сфокусировать внимание на различных аспектах. Они содержат как графические, так и текстовые средства, за счет которых можно наглядно представить основные компоненты процесса и дать точные определения параметров и связей элементов.

Одной из популярных систем моделирования бизнес-процессов на современном рынке является информационная система ELMA.

Технология организации бизнес-процессов в ELMA выполняется согласно циклу – от создания модели рабочего процесса к ее улучшению. Система контролирует, чтобы бизнес-логика, заложенная при построении моделей, соблюдалась в реальной деятельности предприятия. И позволяет быстро корректировать процессы, основываясь на данных об их эффективности и новых потребностях компании.

Чтобы оптимизировать бизнес-процесс в системе, достаточно внести нужные изменения в его модель в графическом редакторе без программирования, дополнительных затрат и прерывания работы по процессам [34]. При управлении маркетинговыми бизнес-процессами специалист по маркетингу имеет возможность:

– оптимизировать бизнес-процессы и функциональные обязанности в отделах маркетинга и продаж, внедрив результаты проделанной работы в информационную систему;

– провести полную реорганизацию работы по привлечению и работе с клиентами – как принципиально новый подход, при котором информационная система является частью общей концепции процессного управления предприятием.

Работа в приложении ELMA BPM стартует с проектирования бизнес-процессов. Это важный этап, от которого зависит, как в итоге будут функционировать процессы и на сколько они будут отражать действительность организации. Процессное моделирование проводится в программе Дизайнер ELMA, которая входит в пакет системы ELMA. Она имеет ряд функциональных особенностей, которые делают ее удобной в использовании:

– интерфейс программы простой и понятный для пользователя, не требующий длительного изучения;

– проектирование реализации операций бизнес-процесса может производиться без привлечения программиста, а лишь силами аналитика;

– описание операций в программе осуществляется на языке диаграмм (BPM), который знаком аналитикам, а кроме того будет понятен руководящему составу компании;

– система позволяет оперативно вносить изменения, подстраиваясь по реалии рынка и преобразования внутри компании.

На рис. 2.2 представлен интерфейс системы ELMA.

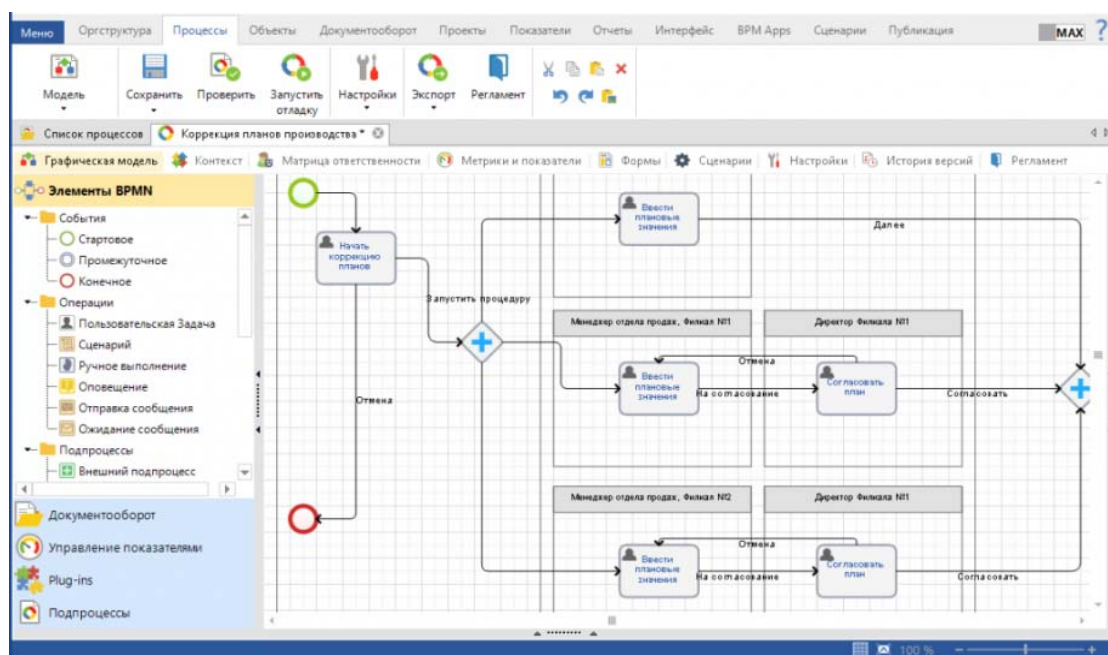


Рис. 2.2. Компьютерное моделирование бизнес-процесса в ELMA [35]

Моделирование в системе ELMA не является необратимым действием, во время практической работы могут появляться предложения по доработке и усовершенствованию. Система позволяет моделировать и оперативно вносить изменения, которые зачастую благоприятно влияют на работу организации и способны повысить показатели, как отдельного сотрудника, так и компании в целом.

Реализация системы предусматривает хранение всей информации о пользовательских задачах в карточках задач, отдельных страницах в веб-интерфейсе ELMA BPM. Там представлены все данные для принятия решений по тем или иным операциям.

К сожалению, несмотря на неоспоримые достоинства компьютерного моделирования, в настоящее время в Беларуси и России этот метод исследования сложных систем используется мало, это связано с тем, что разработка таких моделей требует больших временных и стоимостных затрат [36]. Но тенденции последнего времени вселяют надежду на то, что ситуация изменится и имитационное моделирование будут также широко и активно использовать, как в США, Канаде и Европе.

## **2.6. Применение технологии дополненной реальности в маркетинге**

Дополненная реальность (AR) – это интерактивный инструмент, позволяющий брендам создавать фантастический контент. Бренды, уже осознавшие силу маркетинга дополненной реальности, успешно использовали AR в своих маркетинговых кампаниях, добиваясь большей наглядности, большего удовольствия и, как следствие, роста доходов.

Хотя термин «дополненная реальность» был придуман в 1990 г., технология только сейчас набирает обороты. Успех Pokémon Go в 2016 г., а также инновационные форматы рекламы, популяризованные Snapchat, вызвали интерес как у потребителей, так и у брендов. Теперь маркетологи в различных отраслях промышленности экспериментируют с новыми приложениями AR [37].

Маркетинг и дополненная реальность устанавливают новые рекламные тенденции взаимодействия со своей аудиторией через мобильные приложения с использованием интерактивного контента. Технология AR позволяет визуализировать множество типов цифро-

вого контента, таким образом легко получая доступ к недостающей информации о размере, форме или функциях предлагаемого продукта.

Приложения AR позволяют пользователям взаимодействовать с продуктами: охватить и «потрогать», посмотреть под разными углами, сделать снимки и многое другое. Из-за относительной новизны комбинации этих функций позволяют оставить неизгладимое впечатление, чтобы пользователи запомнили продукт и его производителя. Тем не менее мы верим, что AR останется привлекательным, даже когда станет мейнстримом, потому что позволяет нам видеть мир за пределами нашего мира.

Благодаря технологическому прогрессу в AR-движках стало проще создавать приложения для массовых потребителей и доставлять их через магазины приложений.

AR часто смешивается с виртуальной реальностью (VR), но это разные технологии с разными вариантами использования. В отличие от VR, который требует специализированных гарнитур и размещает пользователей в виртуальных мирах, AR предполагает наложение информации на реальные представления и доступен через обычные мобильные устройства. Пользователям нужен только смартфон с запущенным приложением, и ранее невидимые объекты становятся интерактивными. Основываясь на степени осведомленности аудитории, компании выпускают простые игры, чтобы развлечь и привлечь внимание потенциальных покупателей. Кроме того, приложения AR создают ценность. Бренды поставляют каталоги и конфигураторы AR тем, у кого нет ни времени, ни желания посещать обычный магазин, но все же считают веб-приложение недостаточным для своих покупок [38].

Когда мы углубляемся в приложения дополненной реальности в маркетинге и рекламе, на ум приходит множество потенциальных сценариев внедрения и применения. По словам Новики Гиевски, владельца MotivaNova, применение AR будет применено во многих отраслях, включая военную сферу, образование, медицинские исследования, маркетинг, безопасность, искусство и архитектуру.

Существует немало примеров использования AR компаниями. Это говорит о том, что данная технология все чаще становится важной частью жизни людей.

Особенно важно использовать эту технологию в маркетинге, чтобы потребители обращали больше внимания на компании, бренды, товары, услуги.

Например, почтовая служба Соединенных Штатов (USPS) является удивительно технологичной государственной организацией. Она была одной из первых организаций, практикующих онлайн отслеживание и отгрузку. Она сохранила собственный веб-сайт, а также разные онлайн функции наравне с ее конкурентами из частного сектора, такими как FedEx и UPS.

В конце 2014 г. организация запустила свой, ориентированный на использование дополненной реальности маркетинг. Приложение USPS AR позволяет пользователям сканировать сборные ящики (большие синие почтовые ящики) с помощью своих смартфонов и обрабатывать праздничный показ танцующих пингвинов до появления рождественских огней. Видео заканчивается предоставлением возможности заказывать коробки, штампы и другие принадлежности USPS. Почтовые отделения обычно не отличаются веселостью, но приложение предоставило приятную возможность придать некоторый юмор и улучшить опыт клиентов [39].

Приложение дополненной реальности, представленное на рис. 2.3, используется вместе с каталогом IKEA. Пользователи открывают каталог на странице, показывающей мебель, которую они рассматривают, покупая. Шаги просты: поместите открытый каталог на то место, где должен находиться нужный предмет мебели, активируйте приложение IKEA, а затем посмотрите на экране смартфона этот предмет мебели в его реальном цвете и размерах. Вместо того, чтобы гадать, пользователи пробуют продукты дома, а затем решают, покупать или нет.



Рис. 2.3. Приложение дополненной реальности IKEA

Timberland использовал широкий экран, представленный на рис. 2.4, для выставочного зала дополненной реальности, позволяя прохожим примерить различные наряды, не заходя в магазин. Специальная камера сканировала людей и подбирала хорошие модели. Основываясь на жестах людей, приложение сменяло им обувь и одежду. Также люди могли заказать одежду, введя свой адрес электронной почты или просто зайти в магазин. Приложение для планшетов и Facebook были созданы для тех, кто не может посетить торговый центр.



Рис. 2.4. Приложение дополненной реальности Timberland

Сегодня имеет место проникновение AR в популярные журналы. Чтобы реализовывать эту технологию, требуется учет «картинки» для печати и программирование на нее реакции. Картинку можно просматривать, используя телефоны на платформах Android либо iOS (iPhone, iPad).

С осени 2012 г. на обложках американского журнала Maxim наблюдается появление изображения и надписи «MAXIM MOTION». Человек может просто на данное изображение навести телефонную камеру. Это приводит к «оживанию» картинки на телефоне, превращению ее в видео [38].

Оживание картинок очень полезно, поскольку людям всегда больше импонируют объекты, которые движутся, а не статичные, они вызывают больший эмоциональный всплеск.

Через свои приложения производители могут продемонстрировать фактические размеры и размеры своих продуктов, доступные цвета, комбинации с другими товарами, продемонстрировать, что находится

внутри упаковочной коробки, отобразить цены и скидки. Приложения AR могут обучать своих пользователей, визуализируя особенности продукта, преимущества, варианты использования, инструкции по сборке и предлагая рекомендации, а также многое другое.

Следовательно, внедрение дополненной реальности в приложение электронной коммерции значительно повышает удобство работы пользователей, увеличивая уровень осведомленности пользователей и помогая им покупать то, что они хотят, в рамках одного цифрового решения.

Ожидается, что глобальные доходы от рекламы в сфере AR в ближайшие пять лет будут быстро расти. Один из последних прогнозов обещает скачок с 428 млн долл. в 2018 г. до 2,6 млрд долл. к 2022 г. Около 63 % клиентов торговых площадок считают, что дополненная реальность в маркетинге добавит значительный опыт их покупкам. С другой стороны, традиционные розничные магазины, вероятно, увидят 22%-е сокращение покупателей, потому что им не хватает конкурентного преимущества в предоставлении опыта AR.

Эпоха дополненной реальности в рекламе и маркетинге началась с достижений в технологической инфраструктуре. Компании продолжают адаптировать технологию AR и стремятся обеспечить конечного потребителя яркими впечатлениями от своих продуктов и услуг.

Сдвиг в сторону электронной коммерции оказывается более естественным сдвигом в технологическом прогрессе, поскольку он объединяет как веб-разработку, так и визуальные стимулы в рекламе. Это также означает, что здесь не просто маркетинговый трюк, но и психологическая тактика, чтобы подсознательно устранить барьер фантазии в сознании покупателя. Таким образом, вероятность успешной покупки продукта или вероятность достижения цели веб-сайта электронной коммерции резко возрастает, когда потенциальный покупатель взаимодействует с продуктом и начинает персонализировать его [39].

# ГЛАВА 3

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

---

### 3.1. Применение методов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности

Предметом маркетинга как научной дисциплины является деятельность фирмы на рынке во всем ее разнообразии. Отсюда возникает сложность и неоднозначность принимаемых маркетологами решений, а также появляется скептицизм по отношению к строгим математическим выкладкам, которыми часто пользуются экономисты при проведении финансового анализа. В современном мире невозможно провести экономический анализ рынка, не используя при этом количественные аналитические методы. Точность результатов проведенного маркетингового исследования зависит от способа добычи информации, правильности выбора методики сбора и метода обработки полученных данных.

Для преодоления данных ограничений в настоящее время происходит внедрение в маркетинговые исследования систем поддержки принятия решений (СППР), которые дают возможность маркетологам взаимодействовать непосредственно с моделями анализа и базами данных. Система поддержки принятия решений – это интегрированная система, включающая в себя аппаратное обеспечение, систему связи, базу данных, базу моделей, базу программного обеспечения и пользователя, ответственного за принятие решения.

Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы, такие как: теория нечетких множеств, экспертные системы, информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, генетические алгоритмы, нейронные сети и др. Большинство из них были разработаны в рамках развития искусственного интеллекта.



Исследования в области искусственного интеллекта долгое время считались несостоятельными и не воспринимались серьезно научным сообществом. Успехи последних десятилетий в данной области, особенно в электронике, робототехнике (разработка интеллектуальных роботов, систем распознавания речи, диагностирования заболеваний и др.), позволяют говорить о возможности создания в будущем искусственного разума. В настоящий момент в области искусственного интеллекта наблюдается вовлечение многих предметных областей, имеющих прежде всего практическое отношение к искусственному интеллекту, а не фундаментальное – робототехника, автомобилестроение, медицина и многие другие.

Перечисленные выше успехи способствовали изучению применения технологий и методов искусственного интеллекта в различных отраслях экономики: для анализа и оценки степени эффективности экономической, инвестиционной деятельности предприятий, для помощи в выборе наиболее эффективной стратегии поведения на рынке, выбора оптимальных вариантов инвестиционных проектов в условиях неопределенности и при наличии трудно формализуемых факторов.

Методы искусственного интеллекта (ИИ) в маркетинге учат компьютеры анализировать данные, инициировать события на основе полученных результатов, помогают обеспечить персонализированный опыт для своих клиентов.

Искусственный интеллект в маркетинге использует машинное обучение, а также нейронные сети с целью проведения анализа и сопоставления моделей на основе больших наборов данных о клиентах и пользователях (например, покупки, веб-визиты, клики, использование продукта). Информация предоставляется маркетологам через панели мониторинга, отчеты, рекомендации.

Еще один путь заключается в применении языков программирования (Python, R) для создания методологий и алгоритмов AI (например, интеллектуальный анализ текста, прогнозирование временных рядов). Для этого маркетологу или программисту необходимо владеть математикой, опытом работы с данными, статистикой, знать программирование.

В наши дни возрастает необходимость создания и применения информационных систем, которые способны не только выполнять ранее заложенный алгоритм действий над ранее определенными данными, но и способны сами производить анализ вновь поступающей информации, а также находить среди множества параметров законо-

мерности. В этой области приложений самым лучшим образом зарекомендовали себя нейронные сети – системы, имитирующие деятельность человеческого мозга.

В течение последнего десятилетия в различных журналах, например Management Science («Наука менеджмента»), IEEE Transactions on Systems («Транзакции IEEE в системах»), Man and Cybernetics («Человек и кибернетика»), Decision Sciences («Наука принятия решений»), Computers & Operations Research («Компьютерные и операционные исследования»), European Journal of Operational Research («Европейский журнал исследования операций»), AI Expert («ИИ-эксперт»), AI Magazine («ИИ-журнал») и Business Week («Неделя бизнеса»), были приведены примеры по применению нейронных сетей в бизнесе и исследовании операций. Большинство вариантов применения нейроподобных структур в менеджменте касается задач, таких как классификация, построение эмпирической кривой, анализ временных рядов, кластеризация и оптимизация [40].

Например, несколько издательств Великобритании, занимающихся выпуском газет, приобрели у фирмы Neural Innovation Ltd систему планирования цен и затрат, построенную на использовании нейронной сети и генетических алгоритмов. На основе накопления данных эта система позволяла обнаруживать различные закономерности между затратами на рекламу, объемом продаж, ценой газеты, ценами конкурентов, днем недели, временем года и рядом других факторов. В результате каждое издательство смогло подобрать оптимальную стратегию для максимизации объема продаж или прибыли [41].

Один из популярных маркетинговых механизмов – распространение купонов, дающих право покупки определенного товара со скидкой. Так как затраты на рассылку купонов довольно велики, решающим фактором является эффективность рассылки, т. е. повышение доли клиентов, воспользовавшихся скидкой. Для повышения эффективности купонной системы необходимо проведение предварительной сегментации рынка, а затем адресация клиентам каждого сегмента именно тех купонов, которыми они с большей вероятностью воспользуются. Нейросетевая система (компания IBM Consulting), прогнозирующая свойства потребительского рынка пищевых продуктов, решает задачу кластеризации с помощью нейронных сетей Кохонена. На втором этапе для потребителей каждого из кластеров подбираются подходящие коммерческие предложения, а затем строится прогноз объема продаж для каждого сегмента [42].

Согласно данным мирового медиа-агентства Carat, 41 % людей не в состоянии справиться с богатым выбором, который предоставляет им Интернет, что затрудняет принятие решения о покупке. На помощь при поиске необходимого товара или услуги могут прийти информационные модули-поисковики, построенные на принципах экспертных систем. Например, во время самостоятельного бронирования билетов на авиаперелеты любой человек пытается найти наилучшее для себя предложение. Но в связи с огромным выбором предлагаемых маршрутов и авиакомпаний большинство из клиентов основываются только на ценовой категории авиаперелета, при этом не обращая внимания на удобство времени вылета, качество сервиса, положительные отзывы и прочие факторы. Использование экспертных систем позволяет задавать для поиска свои пожелания в виде, например: *«Конференция начнется примерно в 9 утра в центральной части Лондона и закончится около 5 вечера. Подбери мне на 1-е число самый дешевый билет туда и обратно из Москвы. Ночной рейс тоже подойдет, но нежелателен»*. После этого система при помощи поисковых инструментов может отбросить все неподходящие и нежелательные варианты, оставив только 2–3 лучших.

Маркетологи все чаще используют модели искусственного интеллекта для улучшения и оценки пользовательского поведения. В этом им помогают продвинутые технологии восприятия зрительной информации и обработки естественных языков.

Пример – онлайн-ритейлер Shoes.com. С помощью внедренной интеллектуальной системы от компании Sentinent Technologies каждый посетитель сайта shoeme.ca имеет возможность быстро и удобно найти в каталоге продукции то, что ему нужно. Изучая содержимое каталога в приложении, пользователи могут выбрать любую понравившуюся характеристику продукта и увидеть персонализированные рекомендации, которые подбираются благодаря фильтру визуальной информации.

Дополнительным преимуществом данной технологии для компании становится возможность получать более детализированную аналитику: *«Изучая интерес отдельных пользователей к тем или иным продуктам, мы можем понять их желания и узнать об индивидуальных предпочтениях»*, – рассуждает технический директор компании Sentinent Нигель Даффи.

Это помогает фирме преодолеть эффект, когда все пользователи получают усредненное предложение, основанное на предпочтениях

схожей группы покупателей, вместо того чтобы получать выборку на основе своих собственных предпочтений.

Другой пример двустороннего взаимодействия при помощи искусственного интеллекта – опыт производителя спортивной и туристической одежды North Face. В конце 2015 г. компания при поддержке компьютера Watson и агентства Fluid запустила бета-тест интерактивного помощника для онлайн-магазина, который ведет себя как реальный продавец-консультант. Задавая пользователям конкретные вопросы о желаемых товарах, он предлагает индивидуальные рекомендации. Благодаря инструменту оценки живого языка помощник воссоздает опыт посещения традиционного магазина в онлайн-среде. За два месяца бета-теста к его услугам прибегли 50 тысяч клиентов, которые провели на сайте в среднем на две минуты дольше, чем в свою предыдущую сессию. Уровень удовлетворенности также оказался высок: три четверти пользователей с удовольствием попросили бы ассистента о помощи еще раз [43].

Кроме того, ИИ может использоваться в планировании, персонализации производства, а также при непосредственном управлении без вмешательства человека. Наиболее распространенными областями использования искусственного интеллекта в маркетинге являются:

- *Генерация умного контента.* Например, AI может писать отчеты и новости на основе имеющейся информации. Такие интеллектуальные инструменты, как Wordsmith, Articoolo, Quill, уже используются Associated Press и Forbes с целью создания новостей, которые приводят к кликам на их веб-сайтах. Издатели также внедряют виджеты рекомендаций контента, которые могут идентифицировать связанный контент для читателей, а также персонализировать эти рекомендации, исходя из статистики просмотра.

- *Курирование контента.* ИИ не только способен генерировать контент, но и курировать его. Это позволяет лучше общаться с посетителями определенных сайтов, показывать им более релевантный контент. Эта технология обычно используется с целью создания персонализированных рекомендаций, которые пользователь может найти интересными.

- *Голосовой поиск, распознавание речи* – технология, разработанная Google, Amazon, Apple. Она играет важную роль в обеспечении бесперебойной работы голосовых интерфейсов, голосовых взаимодействий, а также правильной интерпретации запросов пользователей.

- *Цифровая реклама.* Рекламные платформы Facebook, Google уже используют машинное обучение в сочетании с искусственным интеллектом с целью определения потенциальных клиентов рекламодателя. Для этого проводится анализ личной информации пользователей: их интересов, демографических данных и других аспектов.

- *Прогнозная аналитика* может использоваться для улучшения качества обслуживания клиентов. Например, в электронной торговле для анализа покупательского поведения пользователей и определения вероятности повторных покупок. Применяя прогнозную аналитику, маркетологи «перепроектируют» опыт и действия клиентов, чтобы определить, какие маркетинговые стратегии приводят к положительному результату.

- *Chatbots* на основе искусственного интеллекта могут взаимодействовать с людьми через интерфейс живого чата. Будучи запрограммированными для обработки стандартизированных запросов, эти виртуальные агенты обеспечивают высокую степень персонализации на мобильных или веб-платформах. Добавленный элемент AI позволяет маркетологам настраивать сгруппированные ответы на основе взаимодействия с клиентами, точного ответа на запросы, предоставления предложений, перенаправления клиентов через соответствующие ссылки.

- *Прогнозирование продаж.* Используя ранее собранные данные о продажах, отраслевые сравнения, экономические тенденции, искусственный интеллект помогает оценить спрос, принимать бизнес-решения, прогнозировать краткосрочные и долгосрочные результаты продаж.

- *Таргетинг объявлений.* Алгоритмы машинного обучения могут работать с огромным количеством данных, чтобы установить, какие объявления лучше всего воспринимаются покупателями. Используя машинное обучение для постоянной оптимизации тысяч переменных, можно добиться более эффективного размещения рекламы и контента.

Таким образом, применение инструментария искусственного интеллекта в маркетинговых исследованиях зарекомендовало себя эффективным средством при принятии многокритериальных решений в сложной информационной среде: прогноз продаж, сегментация клиентов и др.

Преимущества AI маркетинга:

- искусственный интеллект в маркетинге использует компьютеры для автоматизации задач, выполняемых людьми, что экономит время;

– ИИ можно использовать для лучшего и более эффективного принятия решений;

– ИИ может точно идентифицировать поведение пользователя, а также дать прогноз на основе этого поведения;

– прогнозный маркетинг позволяет организациям идентифицировать потенциальных клиентов на основе собранных статистических данных, таких как демографические данные и история покупок.

В настоящее время наиболее перспективно нейрокибернетическое направление развития интеллектуальных систем как в маркетинге, так и в экономике в целом. Нейронаука предполагает изучение и использование мозговой деятельности человека для того, чтобы делать выводы о том, как функционирует мозг, и использовать результаты наблюдений для расширения существующих экономических дисциплин и формирования новых направлений, таких как нейромаркетинг [44].

Результаты исследований в области нейронауки применимы и в области маркетинга, они позволяют использовать методы и средства нейрокибернетики, чтобы заглянуть в «черный ящик» мозга уже с вопросами маркетинга. Ученые прежде всего заинтересованы в более глубоком понимании механизмов принятия решений и поведения человека. Данные исследований позволяют минимизировать риск отклонений при принятии решений в конкретных ситуациях, а также объяснить причины отклонения от рациональной модели.

Также хотелось бы подчеркнуть, что изучение возможности применения технологии искусственного интеллекта является приоритетным вектором развития экономики в целом и маркетинга в частности.

На протяжении десятилетий Голливуд и средства массовой информации придавали искусственному интеллекту человеческие черты, используя его как образ далекого будущего.

Тем не менее это будущее уже наступило: компьютеры или смартфоны есть почти у каждого, и они достаточно умны для решения наших самых важных задач. Мы окружены искусственным интеллектом и машинами, делающими что-то за нас. Наиболее ярко эти технологии проявляются в наших устройствах, таких как виртуальные ассистенты (Siri, Amazon Echo и т. д.) на самоуправляемых машинах и т. п. ИИ уже ежедневно принимает решения за нас.

Некоторые люди боятся, что когда-нибудь реклама будет везде, что она будет раздражать и вторгаться в каждый аспект жизни человека. И этот страх можно понять. Очень важно понимать, что обычно

у людей не возникает чувство ненависти к рекламе – оно возникает у них только по отношению к нерелевантной рекламе, плохо составленной или просто к той, которая не несет никакой ценности для них.

Рекламная индустрия будущего будет состоять из маркетологов, которые используют технологии, чтобы убедиться – достигают ли объявления нужных людей в нужное время, в нужном месте. Реклама станет более персонализированной, поэтому станет меньше раздражать и расстраивать людей. Люди будут только приветствовать верные рекомендации товаров, которые действительно им нужны.

### **3.2. Применение нечетких множеств при принятии решений в условиях неопределенности**

В любой компании при планировании стратегии развития бизнеса одной из проблем является моделирование ситуации на рынке товаров, прогнозирование возможных объемов будущих продаж и составление оптимального набора проводимой рекламной акции.

При разработке маркетинговой стратегии приходится учитывать возможность возникновения непредвиденных ситуаций, когда предпочтения нескольких тысяч клиентов могут измениться в зависимости от небольших колебаний рынка. В таких случаях маркетологи для выработки прогнозов на будущее вынуждены исходить из личного опыта. Создание таких маркетинговых стратегий всегда носит субъективный характер и объясняется личным восприятием проблемы, а также наличием и полнотой имеющихся данных за предыдущие периоды анализа. Неточности и ошибки в интерпретации исходных данных в значительной мере сказываются и на адекватности результатов исследований реальной ситуации в текущий момент времени. А во многих случаях сценарии развития событий на рынке в принципе не могут быть определены однозначно и четко. В результате появляется необходимость анализа вариантов проведения будущей маркетинговой стратегии с привлечением теории нечетких множеств.

Понимание необходимости разработки эффективного математического аппарата для работы с неопределенностями, в том числе и субъективной природы, осознание недостатков теоретико-вероятностных методов привело к бурному развитию и формированию теории нечетких множеств.

Математическая теория нечетких множеств (fuzzy sets) и нечеткая логика (fuzzy logic) являются обобщениями классической теории множеств и классической формальной логики. Нечеткая логика опирается на теорию нечетких множеств. Теория нечетких множеств – раздел прикладной математики, посвященный методам анализа неопределенных данных, в которых описание неопределенностей реальных явлений и процессов проводится с помощью понятия о множествах, не имеющих четких границ. Основной причиной появления новой теории стало наличие нечетких и приближенных рассуждений при описании человеком процессов, систем, объектов.

Первой публикацией по теории нечетких множеств принято считать работу профессора из Университета Беркли (штат Калифорния, США) Лотфи Заде, которая была издана в 1965 г. Данная работа положила начало новому толчку в области математических, экономических и прикладных исследований, и в короткие сроки были предложены нечеткие обобщения всех основных теоретико-множественных и формально-логических понятий.

Потребовалось не одно десятилетие с появления первых работ по теории нечетких множеств, прежде чем нечеткий подход к моделированию поведения сложных систем получил свое признание в мире. На пути становления метода выделяют три основных периода.

Первый период с конца 60-х до начала 70-х гг. XX в. характеризуется развитием теоретического аппарата нечетких множеств в работах таких ученых как Л. Заде, Р. Беллман, Э. Мамдани.

Второй период (70–80-е гг.) ознаменовался появлением первых практических результатов в области нечеткого управления сложными техническими системами. В это же время стало уделяться внимание вопросам создания экспертных систем, построенных на нечеткой логике.

В третьем периоде, с конца 80-х гг. и по сегодняшний день, создаются пакеты программ для моделирования нечетких систем, а области применения нечеткой логики заметно расширяются. Она применяется в автомобильной, аэрокосмической и транспортной промышленности, в области изделий бытовой техники, в сфере финансов, анализа и принятия управленческих решений и многих других. В настоящее время развитие нечеткой логики идет по пути создания систем, служащих бизнесу и военной промышленности. Нечеткая логика применяется при анализе новых рынков, биржевой игре, оценке политических рейтингов, выборе оптимальной ценовой стратегии и т. п. Появились и коммерческие системы массового применения, такие как CubiCalc, FIDE, FuziCalc.



Развитие нечеткой логики по миру началось после доказательства в конце 80-х гг. Б. Коско теоремы FAT (Fuzzy Approximation Theorem), где было показано, что любая математическая система может быть аппроксимирована системой, основанной на нечеткой логике. В бизнесе и финансах нечеткая логика получила признание после того, как в 1988 г. экспертная система на основе нечетких правил для прогнозирования финансовых индикаторов единственная предсказала биржевой крах. Новый подход к представлению знаний не только повысил эффективность многих технических решений (фаззи-контроллеров), но и упростил задание правил в системах, основанных на знаниях.

Значительный вклад в развитие теории внесли публикации Л. Заде [45], [46], Д. Дюбуа и А. Прада [47]–[49] по теории нечеткой меры и меры возможности, М. Сугено [50], [51] по нечеткому выводу и нечеткому интегралу, Дж. Беждека [52]–[54] по нечеткой кластеризации и распознаванию образов, Р. Ягера [55] по нечеткой логике и многие другие.

Однако, несмотря на большое количество теоретических работ, долгое время ставилось под сомнение прикладное значение нечетких моделей. Даже сегодня, когда имеются примеры десятков успешных применений нечетких моделей, некоторые ученые все еще скептически относятся к возможностям нечеткого моделирования [56].

Л. Заде противопоставил понятия «неточность» и «случайность». Он поставил под сомнение интуитивно принимаемое допущение, что неточность независимо от ее природы может быть отождествлена со случайностью. По его мнению, следует различать случайность и нечеткость, так как именно нечеткость является основным источником неточности во многих процессах принятия решений. Под нечеткостью при этом понимается тот тип неточности, который связан с такими классами объектов, в которых нельзя указать определенную границу, отделяющую элементы, принадлежащие к данному классу, и элементы, ему не принадлежащие. Например, в класс мягких предметов входят предметы, мягкие в различной степени.

Важно подчеркнуть, что теория нечетких множеств не призвана конкурировать с теорией вероятностей и статистическими методами, она заполняет пробел в области структурируемой неопределенности там, где нельзя корректно применять статистику и вероятность. Методы, основанные на подходе Л. Заде, не могут дать окончательного критерия отбора, их задача – отбросить неконкурентоспособные, выделить наиболее перспективные. Использование методов теории

нечетких множеств позволяет, подобно принципу Парето, «сжать» множество возможных альтернатив.

Преимущества нечетких моделей следующие:

– нечеткие множества идеально описывают субъектную активность лиц, принимающих решения (ЛПР). Неуверенность эксперта в оценке может моделироваться функцией принадлежности, носителем которой выступает допустимое множество значений анализируемого фактора. Помимо этого лицо, принимающее решения (ЛПР), получает возможность количественной интерпретации признаков, первоначально сформулированных качественно, в терминах естественного языка;

– нечеткие числа (разновидность нечетких множеств) идеально подходят для планирования факторов во времени, когда их будущая оценка затруднена, размыта, не имеет достаточных вероятностных оснований. Таким образом, все сценарии по тем или иным отдельным факторам могут быть сведены в один сводный сценарий в форме треугольного числа, где выделяются три точки: минимально возможное, наиболее ожидаемое и максимально возможное значения фактора. При этом веса отдельных сценариев в структуре сводного сценария формализуются как треугольная функция принадлежности уровня фактора нечеткому множеству «примерного равенства среднему»;

– исследователь может в пределах одной модели формализовать как особенности экономического объекта, так и познавательные особенности, связанные с этим объектом, субъектов менеджера и аналитика, порождая экспертную модель в структуре обобщенной модели. Таким образом, возникает платформа для интеграции принципиально разнородных знаний в рамках одной количественной модели;

– мы можем вернуть вероятностные описания в свой научный обиход как вероятностные распределения с нечеткими параметрами. Нечеткость параметров распределения обусловлена тем, что классически понимаемой статистической выборки наблюдений нет, и для анализа мы пользуемся научной категорией квазистатистики. При таком подходе треугольные параметры распределения устанавливаются на основе процедуры установления степени правдоподобия. Следовательно, наметился путь для синтеза вероятностных и нечетко-множественных описаний. Без вероятностных распределений не обойтись там, где речь идет о моделировании случайных процессов, основанных на увязывании ряда отдельных показателей в единый комплексный показатель финансово-экономического состояния хозяйствующего субъекта;

– нечеткие множества позволяют отказаться и от сценарного моделирования при инвестиционном проектировании. Предполагается, что все возможные сценарии развития событий, отражающиеся во входных параметрах модели (уровень затрат, выручки, фактора дисконтирования и т. д.), учтены в соответствующих треугольно-нечетких оценках, а веса вхождения соответствующего сценария в полную группу характеризуются функцией принадлежности соответствующего треугольного числа;

– мы можем воспользоваться матричной схемой для оценки комплексного состояния хозяйствующего субъекта для построения методов оценки качественного уровня ценных бумаг, рейтинга облигаций и скоринга акций.

В общем случае осложненные условия эксплуатации современных технологических комплексов приводят к необходимости учета в процессе контроля и управления следующих видов неопределенности:

1. Низкая точность оперативной информации, получаемой с объектов управления, возникающая ввиду большой погрешности датчиков замера технологических параметров (расхода, давления и т. д.), их невысокой надежности, отказов каналов связи, большого запаздывания при передаче информации по уровням управления, отсутствия возможности замеров параметров во всех точках технологического процесса, необходимых для моделей. Наличие такого вида неопределенности вызывает неточность в задании переменных величин в моделях начальных и граничных условий.

2. Неточность моделей объектов контроля и управления, вызванная неэквивалентностью решений системных многоуровневых иерархических моделей и используемых на практике отдельных локальных задач.

Неточность моделей может возникать из-за неверно проведенной декомпозиции общей задачи управления, излишней идеализации модели сложного процесса, разрыва существенных связей в технологическом комплексе, линеаризации, дискретизации, замены фактических характеристик оборудования паспортными, нарушения допущений, принятых при выводе уравнений (стационарности, изотермичности, однородности и т. д.). Ввиду большой сложности объекта, существенной нелинейности, трудностей формализации, наличия различных субъективных критериев и ограничений могут применяться нечеткие модели.

3. Нечеткость в процессе принятия решений в многоуровневых иерархических системах, обусловленная тем, что наличие четких

(точных) целей и координирующих решений на каждом уровне контроля и управления и для каждого локального устройства регулирования затрудняет процесс координации и предопределяет длительный итеративный характер согласования решений.

4. Наличие диспетчера в контуре управления и ведение процесса координации в реальной производственной системе на естественном языке приводит к необходимости учета трудностей представления знаний диспетчера в виде алгоритмов и согласованности полученного ЭВМ решения с его оценкой:

- ненадежность исходной информации, получаемой от диспетчера в режиме принятия решения, неточность оценок, недоопределенность понятий и терминов, неуверенность диспетчеров в своих заключениях;

- нечеткость (неоднозначность) естественного языка (лингвистическая неопределенность) и языка представления правил в системах экспертного типа;

- процедура принятия решения базируется на неполной информации, т. е. нечетких посылках;

- неопределенность проявляется при агрегации правил и моделей, исходящих от разных источников знаний или от руководителей различных уровней управления (эти правила и модели могут быть противоречивыми, избыточными и т. п.).

Когда человек сталкивается с неопределенностью реальной системы в процессе принятия решений, то он поступает самыми различными способами:

1. Чаще всего сознательно (или бессознательно) игнорирует существование неопределенности и использует детерминированные модели.

2. Выбирает один наиболее существенный, с его точки зрения, вид неопределенности и использует соответствующую теорию, так как разработанные в настоящее время количественные методы принятия решений помогают выбрать наилучшие из множества возможных решений лишь в условиях конкретного вида неопределенности.

3. Проводит дополнительные исследования системы или получает информацию в ходе контроля (адаптация и обучение) или управления (дуальное управление системой).

Особенности решения задач в реальном масштабе времени приводят к тому, что недостаток вычислительных возможностей (несоот-

ветствие вычислительных ресурсов сложности задачи) эквивалентен, в некотором смысле, недостатку информации об условиях задачи.

Нечеткое множество – понятие, введенное Лотфи Заде, в котором он расширил классическое понятие множества, допустив, что функция принадлежности элемента множеству может принимать произвольные значения в интервале  $[0,1]$ , а не только значения 0 или 1, как это принято в классической теории множеств, где обычному подмножеству  $A$  универсального множества  $X$  можно поставить в соответствие его характеристическую функцию по следующей формуле [57]:

$$X_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x \in A; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Для описания нечетких множеств вводятся понятия нечеткой и лингвистической переменных [58].

Нечеткая переменная описывается набором  $(N, X, A)$ , где  $N$  – это название переменной,  $X$  – универсальное множество (область рассуждений),  $A$  – нечеткое множество на  $X$ .

Значениями лингвистической переменной могут быть нечеткие переменные, т. е. лингвистическая переменная находится на более высоком уровне, чем нечеткая переменная. Каждая лингвистическая переменная состоит из:

- названия;
- множества своих значений, которое также называется базовым терм-множеством. Элементы базового терм-множества представляют собой названия нечетких переменных;
- универсального множества  $X$ ;
- синтаксического правила  $G$ , по которому генерируются новые термы с применением слов естественного или формального языка;
- семантического правила  $P$ , которое каждому значению лингвистической переменной ставит в соответствие нечеткое подмножество множества  $X$ .

Носитель  $U$  – это универсальное множество, к которому относятся все результаты наблюдений в рамках оцениваемой квазистатистики.

Функция принадлежности  $\mu_A(u)$  – это функция, областью определения которой является носитель  $U$ ,  $u \in U$ , а областью значений – единичный интервал  $[0,1]$ . Чем выше  $\mu_A(u)$ , тем выше оценивается степень принадлежности элемента носителя  $u$  нечеткому множеству.

Нечеткое множество обычно имеет некоторую лингвистическую метку, соответствующую содержательной интерпретации самого нечеткого множества.

Например, на рис. 3.1 представлена функция принадлежности нечеткого множества «Оптимальный план объема рынка», полученный после опроса некоторого количества экспертов при планировании продаж условного товара.



*Рис. 3.1.* Функция принадлежности нечеткого множества «Оптимальный план объема рынка»

Из рис. 3.1 видно, что эксперты оценивают охват менее 10 % рынка как неудовлетворительный, а более 60 % рынка – как удовлетворительный. В диапазоне от 10 до 60 % они проявляют разногласие в оценке, и степень их удовлетворенности продажами представлена на графике.

Понимание необходимости разработки эффективного математического аппарата для работы с неопределенностями, в том числе и субъективной природы, осознание недостатков теоретико-вероятностных методов привело к бурному развитию и формированию теории нечетких множеств.

Применение теории нечетких множеств открывает новые методы и возможности для подготовки и принятия маркетинговых решений. Во-первых, нечеткие множества позволяют учитывать качественные характеристики критериев, влияющих на конечный результат, преобразуя их в численный вид.

Применительно к количественным характеристикам теория предоставляет средства для работы с неопределенностью даже в тех случаях, когда имеющейся информации недостаточно, чтобы делать статистические выводы с необходимым уровнем достоверности. С другой стороны, развит богатый аппарат для перехода от нечетких оценок к обычным числам, что обеспечивает возможность принятия решений на основе их нечетких оценок путем ранжирования возможных альтернативных решений или решения соответствующей задачи математического программирования.

Например, при ответе на вопрос, каким будет ожидаемый доход от маркетингового проекта, эксперт может указать пессимистическую ( $d_{\text{пес}}$ ), оптимистическую ( $d_{\text{опт}}$ ) и наиболее вероятную ( $d_{\text{вер}}$ ) оценки и полученную информацию объединить в виде нечеткого треугольного числа  $D = (d_{\text{пес}}, d_{\text{вер}}, d_{\text{опт}})$ . Далее остается только воспользоваться найденными нечеткими численными показателями в задачах сравнения объектов и оптимизации. На рис. 3.2 представлен пример прогноза за распределения рынка товара за 12 месяцев.

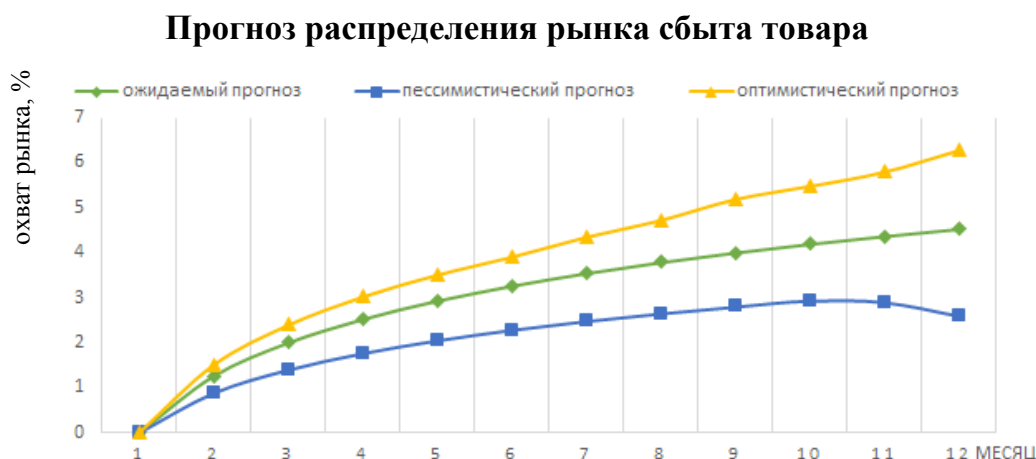


Рис. 3.2. Прогноз распределения рынка сбыта товара

Все уровни экономических параметров могут измеряться не только количественно, но и качественно. В отличие от традиционной формальной логики, оперирующей точными и четкими понятиями типа «истина» и «ложь», нечеткая логика имеет дело со значениями, лежащими в некотором (непрерывном или дискретном) диапазоне. Функция принадлежности элементов к заданному множеству также представляет собой не жесткий порог «принадлежит – не принадлежит», а плавную зависимость (субъективную вероятность), проходящую все значения от нуля до единицы.

Для этого определяют лингвистическую переменную «Уровень параметра  $X$ », носителем которой является область определения параметра  $X$ , а терм-множество значений составляют нечеткие подмножества «Очень низкий уровень», «Низкий уровень», «Средний уровень», «Высокий уровень», «Очень высокий уровень» параметра  $X$ . Эта пенташкала является оптимальной в большинстве случаев, но часто целесообразно использовать простейший случай бинарной шкалы типа «Высокий – Низкий» или «Плохой – Хороший».

Например, на рис. 3.3 экспертом было построено соответствие числового значения среднесуточного спроса на товар и уровня дохода.

**Функции принадлежности оценок**

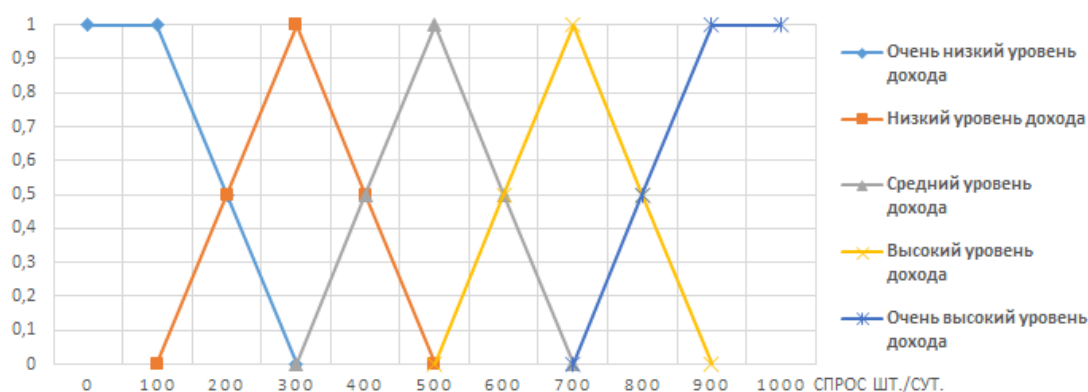


Рис. 3.3. Функции принадлежности оценок

Как видно из рис. 3.3, нечеткие числа зацеплены друг за друга. Это отражает тот факт, что нет резкого разделения между соседними оценками, и переход от одной балльной оценки к другой происходит постепенно.

Неуверенность эксперта в оценке может быть выражена функцией принадлежности, носителем которой выступает допустимое множество значений анализируемого фактора. Помимо этого лицо, принимающее решение, получает возможность количественной интерпретации признаков, первоначально сформулированных качественно, в терминах естественного языка.

Нечеткие числа используются для планирования факторов во времени, когда их прогнозирование не имеет достаточных вероятностных оснований. Гибкость и мощь методов теории нечетких множеств позволяют рассматривать их как перспективное и эффективное средство для решения различных задач управления проектами в маркетинге.



Треугольные функции принадлежности используются для задания неопределенностей типа: «*приблизительно равно*», «*среднее значение*», «*расположен в интервале*», «*подобен объекту*», «*похож на предмет*» и т. п. На рис. 3.4 представлены примеры треугольной и трапецидальной функций.

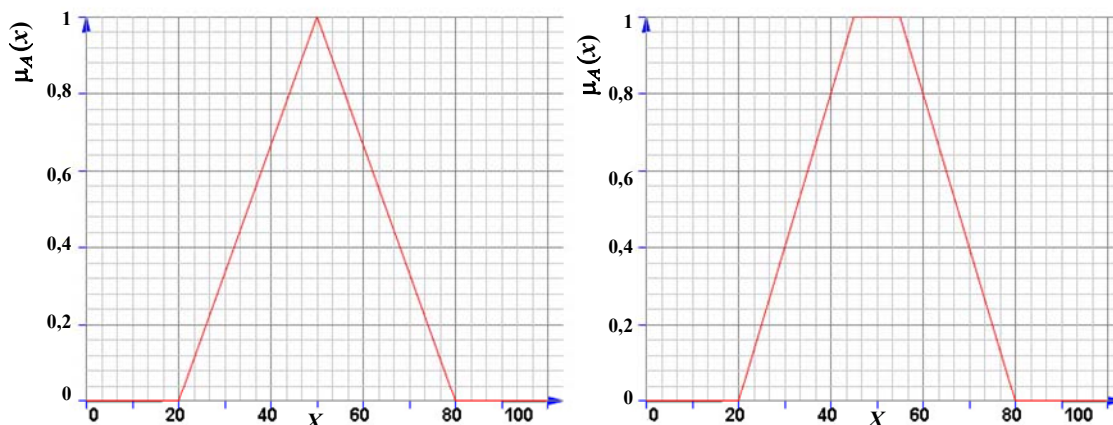


Рис. 3.4. Треугольная и трапецидальная функции

Z-образные функции принадлежности, использующиеся для задания неопределенностей, таких как «*малое количество*», «*небольшое значение*», «*незначительная величина*», «*низкий уровень*» и т. п. На рис. 3.5 представлены Z-сигмоидальная и Z-линейная функции.

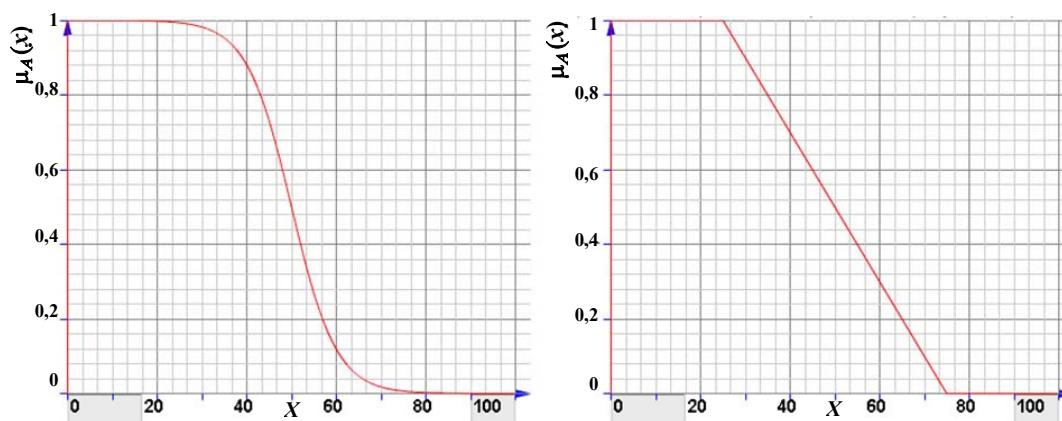


Рис. 3.5. Z-сигмоидальная и Z-линейная функции

S-образные функции принадлежности, использующиеся для задания неопределенностей таких как «*большое количество*», «*большое значение*», «*значительная величина*», «*высокий уровень*» и т. п.

На рис. 3.6 представлены S-сигмоидальная и S-линейная функции.

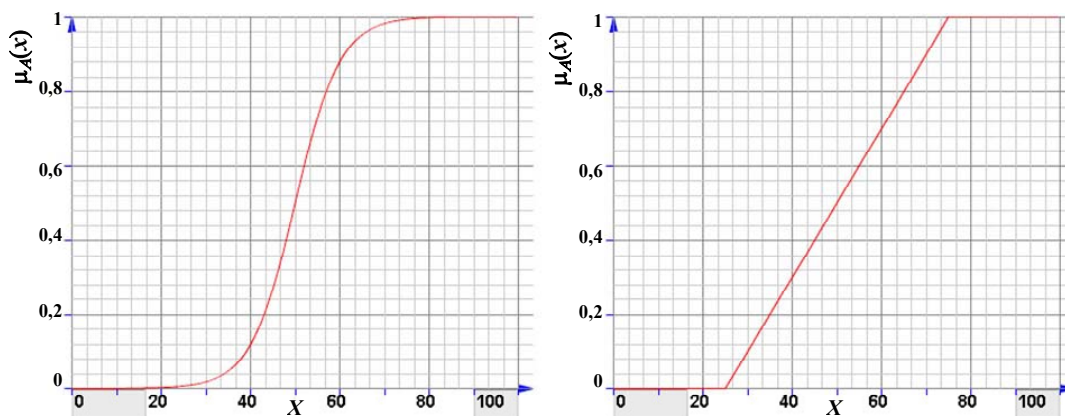


Рис. 3.6. S-сигмоидальная и S-линейная функции

Π-образные функции принадлежности, используемые для задания неопределенностей, таких как «приблизительно в пределах от *и до*», «примерно равно», «около» и т. п. На рис. 3.7 представлены графики колоколообразной и гауссовой функций.

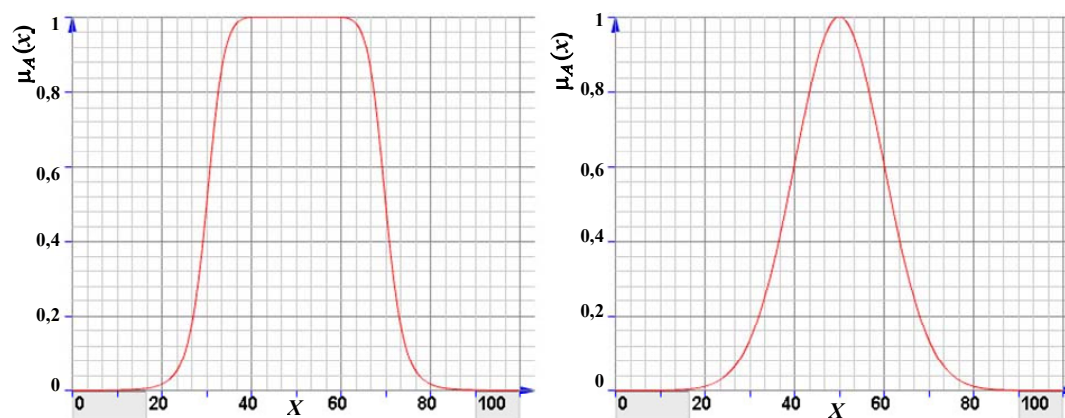


Рис. 3.7. Колоколообразная и гауссова функции

Также существует множество других функций принадлежности нечетких множеств, заданных как композиции базовых функций, например, двойная гауссова, двойная сигмоидальная и т. п., либо как комбинации по участкам возрастания и убывания, например, сигмоидально-гауссова, сплайн-треугольная и т. п. [41].

Нечетким высказыванием называется высказывание  $\tilde{A}$ , степень истинности которого  $\mu(\tilde{A})$  можно оценить числом из интервала  $[0,1]$ ,  $\mu(\tilde{A}) \in [0,1]$ . Если  $\mu(\tilde{A}) = 0,5$ , то высказывание называется индифферентным.

Нечеткой высказывательной переменной  $\tilde{X}$  называется нечеткое высказывание  $\tilde{X}$ , степень истинности которого может меняться в интервале  $[0,1]$ .

В теории нечетких множеств сохраняют свой смысл некоторые специальные классические множества. Так, например, пустое нечеткое множество или множество, которое не содержит ни одного элемента, по-прежнему обозначается через  $\emptyset$  и формально определяется как такое нечеткое множество, функция принадлежности которого тождественно равна нулю для всех без исключения элементов. В этой связи уместно упомянуть о том, что характеристическая функция обычного пустого множества также тождественно равна нулю для каких бы то ни было элементов:  $\emptyset(x) = 0$ .

Операциям пересечения, объединения и дополнения множеств взаимно однозначным образом ставятся в соответствие операции над их характеристическими функциями, определяемые поэлементно (для всех  $x \in X$ ).

Объединением нечетких множеств  $A$  и  $B$  в  $X$  называется нечеткое множество  $C = A \cup B$  с функцией принадлежности вида  $\mu_C(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$ .

Сильным объединением нечетких множеств  $A$  и  $B$  в  $X$  называется нечеткое множество  $C = A \hat{\cup} B$  с функцией принадлежности

$$\mu_C(x) = \begin{cases} \mu_A(x) + \mu_B(x), & \text{если } \mu_A(x) + \mu_B(x) < 1; \\ 1, & \text{если } \mu_A(x) + \mu_B(x) \geq 1. \end{cases}$$

Пересечением нечетких множеств  $A$  и  $B$  в  $X$  называется нечеткое множество  $C = A \cap B$  с функцией принадлежности вида  $\mu_C(x) = \mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$ .

Если  $\{A\}$  – конечное или бесконечное семейство нечетких множеств с функциями принадлежности  $\mu_{A_y}(x, y)$ , где  $y \in Y$  – параметр семейства, то пересечение  $C = \bigcap_y A_y$  является нечетким множеством с функцией принадлежности вида  $\mu_C(x) = \inf_{y \in Y} \mu_{A_y}(x, y)$ ,  $x \in X$ .

Целый раздел теории нечетких множеств – мягкие вычисления (нечеткая арифметика) – вводит набор операций над нечеткими числами. Эти операции вводятся через операции над функциями принадлежности на основе так называемого сегментного принципа.

Уровень принадлежности  $\alpha$  – это ордината функции принадлежности нечеткого числа. Пересечение функции принадлежности с нечетким числом дает пару значений, которые называются границами интервала достоверности.

Основные операции с нечеткими числами сводятся к операциям с их интервалами достоверности, а операции с интервалами выражаются через операции с действительными числами – границами интервалов по следующему правилу:

– «сложение»

$$[a_1, a_2] (+) [b_1, b_2] = [a_1 + b_1, a_2 + b_2];$$

– «вычитание»

$$[a_1, a_2] (-) [b_1, b_2] = [a_1 - b_2, a_2 - b_1];$$

– «умножение»

$$[a_1, a_2] (\times) [b_1, b_2] = [a_1 \times b_1, a_2 \times b_2];$$

– «деление»

$$[a_1, a_2] (/) [b_1, b_2] = [a_1 / b_2, a_2 / b_1];$$

– «возведение в степень»

$$[a_1, a_2] (\wedge) i = [a_1^i, a_2^i].$$

Исходя из свойств нелинейных операций с нечеткими числами часто приходят к выводу, что форма функций принадлежности получаемых нечетких чисел часто сводится к треугольной. Это позволяет аппроксимировать результат, приводя его к треугольному виду, и операции с треугольными числами сводятся к операциям с абсциссами вершин их функций принадлежности.

Описание треугольного числа набором абсцисс вершин  $(a, b, c)$ , то можно записать:

$$(a_1, b_1, c_1) + (a_2, b_2, c_2) \equiv (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2).$$

Нечеткий логический вывод – это процесс получения нечетких заключений на основе нечетких условий или предпосылок.

Применительно к нечеткой системе управления объектом, нечеткий логический вывод – это процесс получения нечетких заключений о требуемом управлении объектом на основе нечетких условий или предпосылок, представляющих собой информацию о текущем состоянии объекта.

Основой для проведения операции нечеткого логического вывода является база правил, содержащая нечеткие высказывания в форме «Если – то» и функции принадлежности для соответствующих лингвистических термов. При этом должны соблюдаться следующие условия:

1. Существует хотя бы одно правило для каждого лингвистического термина выходной переменной.

2. Для любого термина входной переменной имеется хотя бы одно правило, в котором этот терм используется в качестве предпосылки (левая часть правила).

В противном случае имеет место неполная база нечетких правил.

Пусть в базе правил имеется  $m$  правил вида:

$R_1$ : ЕСЛИ  $x_1$  это  $A_{1l}$  ... И ...  $x_n$  это  $A_{1n}$ , ТО  $y$  это  $B_1$ ;

...

$R_i$ : ЕСЛИ  $x_1$  это  $A_{il}$  ... И ...  $x_n$  это  $A_{in}$ , ТО  $y$  это  $B_i$ ;

...

$R_m$ : ЕСЛИ  $x_1$  это  $A_{ml}$  ... И ...  $x_n$  это  $A_{mn}$ , ТО  $y$  это  $B_m$ ,

где  $x_k$ ,  $k = 1 \dots n$  – входные переменные;  $y$  – выходная переменная;  $A_{ik}$  – заданные нечеткие множества с функциями принадлежности.

Результатом нечеткого вывода является четкое значение переменной  $y^*$  на основе заданных четких значений  $x_k$ ,  $k = 1 \dots n$ .

В общем случае механизм логического вывода включает три этапа: введение нечеткости, называемое «фазификация», нечеткий вывод и приведение к четкости, называемое «дефазификация». На рис. 3.8 представлена схема нечеткого логического вывода.

Алгоритмы нечеткого вывода различаются главным образом видом используемых правил, логических операций и разновидностью метода дефазификации. Разработаны модели нечеткого вывода Мамдани, Сугено, Ларсена, Цукамото.

Нечеткие запросы к базам данных (*fuzzy queries*) – это развивающееся направление в современных системах обработки информации. Данный инструмент позволяет сформулировать запросы на естественном языке, например, «Показать список недорогих товаров, имеющих в малом количестве в магазинах, расположенных рядом с центром города». При использовании классических механизмов запросов к базе

данных пришлось бы вводить конкретные значения цены, количества и расстояния. Для возможности использования нечетких запросов к базам данных разработана нечеткая реляционная алгебра и специальные расширения языка SQL. Большая часть исследований в этой области была выполнена Д. Дюбуа и Г. Праде [29], [30].

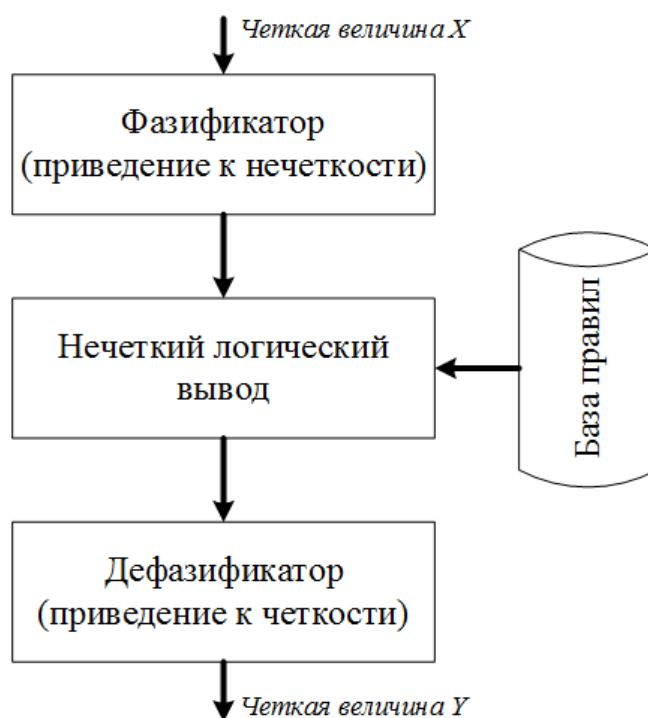


Рис. 3.8. Система нечеткого логического вывода

В 90-е гг. западными и американскими исследователями были разработаны подходы гибридизации методов интеллектуальной обработки. В результате объединения нескольких технологий искусственного интеллекта появился специальный термин – «мягкие вычисления» (*soft computing*), введенный Л. Заде в 1994 г. В данном понятии были объединены такие области как: нечеткая логика, теория искусственных нейронных сетей, рассуждения на основе вероятностей, нечеткие экспертные системы, фрактальный анализ, эволюционные алгоритмы и сети доверия. Данные подходы дополняют друг друга и используются в различных комбинациях при создании гибридных интеллектуальных систем.

### **3.3. Применение моделей нейронных сетей в маркетинговой деятельности**

Современный маркетинг сталкивается с постоянно растущими объемами информации в различных областях – экономической, политической, социальной. Поэтому в наши дни возрастает необходимость создания и применения информационных систем, которые способны не только выполнять ранее заложенный алгоритм действий над ранее определенными данными, но и способны сами производить анализ вновь поступающей информации, а также находить в ней закономерности и выполнять прогнозирование.

В настоящее время для предприятий критически важно определить свою рыночную нишу, т. е. тот социально-экономический слой людей, который наиболее заинтересован в использовании товара или услуги предприятия.

Однако указанная задача является нетривиальной по целому ряду причин:

- 1) отсутствие объективной информации о предпочтениях потребителя;
- 2) сложность выделения вариативных показателей разделения клиентов по группам;
- 3) нелинейность зависимости между показателями.

Таким образом, использование традиционных методов анализа и моделирования не всегда является эффективным. Отсюда возникает сложность и неоднозначность принимаемых маркетинговыми специалистами решений, а также возникающий скептицизм по отношению строгих математических выкладок, которыми часто пользуются экономисты при проведении финансового анализа [23]. При этом задача прогнозирования экономического эффекта в результате принятия того или иного решения – одна из наиболее важных.

Среди распространенных методов, используемых для составления прогнозных значений, можно выделить статистические методы и методы Data Mining. К статистическим методам относятся авторегрессия, метод регрессионного анализа, метод максимального правдоподобия, экстраполяция временных рядов. Среди методов Data Mining можно выделить нейронные сети, деревья решений, генетический алгоритм, метод опорных векторов и др. Основным недостатком статистических методов является усреднение значений, что приводит к потере информативности данных.

В табл. 3.1 представлен сравнительный анализ методов прогнозирования по таким характеристикам, как точность, трудоемкость, быстродействие и популярность.

Таблица 3.1

**Сравнительный анализ методов прогнозирования [59]**

<b>Методы прогнозирования</b>	<b>Точность</b>	<b>Трудоемкость</b>	<b>Быстродействие</b>	<b>Популярность</b>
Нейронные сети	высокая	очень высокая	очень низкое	средняя
Генетический алгоритм	средняя	высокая	низкое	средняя
Метод опорных векторов	средняя	высокая	среднее	средняя
CART	средняя	высокая	среднее	средняя
Деревья решений	низкая	высокая	высокое/ среднее	высокая/ средняя
Экстраполяция временных рядов	высокая	высокая	среднее	низкая
Регрессионный анализ	средняя	низкая	высокое	средняя
Авторегрессия	средняя	низкая	среднее	средняя
Метод максимального правдоподобия	низкая	низкая/ средняя	высокое	низкая

Анализ табл. 3.1 показал, что наибольший интерес по точности вызывают методы нейронных сетей и временные ряды, но они сложны в реализации. По данной характеристике методы регрессионного анализа и максимального правдоподобия являются приемлемыми, но уступают по точности. Исходя из того, что метод нейронных сетей позволяет найти скрытые зависимости между показателями и получить наиболее точный прогноз, он становится более предпочтительным.

Математические методы, предлагаемые нейронными сетями, относятся к сфере искусственного интеллекта и позволяют проводить классификацию изучаемых объектов, выполнять кластеризацию предметов на группы, моделировать результат на базе примеров, прогнозировать временные ряды, совмещать несколько целей для получения оптимальных решений. Особенность нейросетевых моделей состоит в возможности выявления зависимостей в массивах данных, способности решать неформализованные задачи, при этом данный



подход не требует априорного определения причинной структуры, так как в нейронных сетях многие задачи выполняются приблизительно так же, как это делает человек, а обучение строится на множестве примеров. Использование больших, разрозненных массивов данных позволяет получать качественные гипотезы, основанные на накопленных данных. Также сети позволяют получить неплохие результаты при изучении показателей, у которых аналитический вид взаимосвязей не известен либо часто меняется.

Искусственные нейронные сети, подобно биологическим, являются вычислительной системой с огромным числом параллельно функционирующих простых процессоров со множеством связей. Несмотря на то, что при построении таких сетей обычно делается ряд допущений и значительных упрощений, отличающих их от биологических аналогов, искусственные нейронные сети демонстрируют удивительное число свойств, присущих мозгу, – это обучение на основе опыта, обобщение, извлечение существенных данных из избыточной информации.

Нейронные сети могут менять свое поведение в зависимости от состояния окружающей их среды. После анализа входных сигналов (возможно, вместе с требуемыми выходными сигналами) они самонастраиваются и обучаются, чтобы обеспечить правильную реакцию. Обученная сеть может быть устойчивой к некоторым отклонениям входных данных, что позволяет ей правильно «видеть» образ, содержащий различные помехи и искажения.

В 1950-х гг. зародилась система нейронных сетей. В этой области приложений самым лучшим образом зарекомендовали себя так называемые нейронные сети – системы, имитирующие деятельность человеческого мозга.

В 50-е и 60-е гг. XX в. группа исследователей, объединив эти биологические и физиологические подходы, создала первые искусственные нейронные сети. Выполненные первоначально как электронные сети, они были позднее перенесены в более гибкую среду компьютерного моделирования, сохранившуюся и в настоящее время. Первые успехи вызвали взрыв активности и оптимизма.

М. Л. Минский [61], Ф. Розенблатт [62], В. Уидроу [63], Д. О. Хебб [64], [65] разработали сети, состоящие из одного слоя искусственных нейронов. Часто называемые перцептронами (*perception* – восприятие), они были использованы для такого широкого класса задач, как предсказание погоды, анализ электрокардиограмм и искусственное зрение.

С середины 80-х гг. непрерывно растет интерес к моделированию нейронных сетей. Их особенностью является параллельная работа, и поэтому моделирование таких сетей на ЭВМ, имеющих традиционную архитектуру, требует затрат большого количества времени.

В любой предметной области можно найти постановки нейросетевых задач, которые в настоящее время демонстрируют положительное практическое применение. В экономике и бизнесе нейронные сети применяются для предсказания поведения рынков, автоматического дилинга, оценки рисков невозврата кредитов, предсказания банкротств, оценки стоимости недвижимости, выявления пере- и недооцененных компаний, автоматического рейтингования, оптимизации портфелей, товарных и денежных потоков. Маркетинговый анализ постоянно сталкивается с проблемами классификации большого объема данных, полученных в ходе полевых исследований, экспертных опросов и пр.

Нейросетевые технологии позволяют анализировать входящую информацию и объединить данные на принципах, сходных с деятельностью человеческого мозга [66]–[68].

Например, американский Citibank, внедрив нейросетевые предсказания в 1990 г., к 1992 г. показывал доходность 25 % годовых. Chemical Bank применяет нейросетевую систему фирмы Neural Data для предварительной обработки транзакций на валютных биржах ряда стран, отслеживая подозрительные сделки. Автоматизированные системы ведения портфелей с использованием нейросетей имеются на вооружении и у Deere & Co LBS Capital, причем экспертная система объединяется примерно с 900 нейронными сетями.

В сентябре 1992 г. компания HNC для выявления и предотвращения в реальном времени незаконных сделок по краденым кредитным и дебетовым картам выпустила программный продукт Falcon. Искусственные нейронные сети были обучены на примерах типичного поведения клиентов и позволили обнаруживать резкое изменение характера совершаемых покупок, сигнализирующее о возможной краже. Ежегодный ущерб крупных банков от подобных преступлений измерялся десятками миллионов долларов, но благодаря внедрению Falcon в 1994 г. впервые за всю историю пластиковых карт эти потери пошли на убыль. Аналогичная система была разработана фирмой ITS для мониторинга операций с кредитными картами Visa.

Компания Neural Innovation Ltd использовала при работе с маркетинговыми компаниями стратегию прямой рассылки. Сперва осуществлялась рассылка 25 % от общего числа предложений, и информационная система собирала информацию об откликах и реакции

потребителей. Далее эти данные поступали на вход нейронной сети, с помощью которой осуществлялся поиск оптимального сегмента потребительского рынка для каждого товара. После этого остальные 75 % предложений рассылались уже с учетом найденных закономерностей в указанный сегмент, и эффективность второй рассылки значительно возрастала по сравнению с первоначальной.

При ведении бизнеса в условиях конкуренции компаниям необходимо поддерживать постоянный контакт с потребителями, обеспечивая обратную связь. Для этого некоторые компании проводят опросы потребителей, позволяющие выяснить, какие факторы являются решающими при покупке данного товара или услуги. Анализ результатов подобного опроса – непростая задача, поскольку необходимо исследовать большое количество связанных между собой параметров и выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на спрос. Существующие нейросетевые методы позволяют выяснить это и прогнозировать поведение потребителей при изменении маркетинговой политики, а значит, находить оптимальные стратегии работы компании.

Крупный канадский банк CIBC для управления рисками и идентификации злоумышленников установил программу KnowledgeSeeker фирмы Angoss с целью прогнозирования, кто из его клиентов в будущем будет с высокой долей вероятности задерживать выплаты по задолжностям. Сначала предполагалось, что в первую очередь ими окажутся те, кто и прежде задерживал свои выплаты на несколько дней. Однако в процессе работы приложения было установлено, что в будущем проблемы с платежами чаще возникают у тех клиентов банка, которые на фоне регулярных выплат иногда «якобы забывали заплатить». Дальнейшие исследования показали, что подобная «забывчивость» в большинстве случаев была связана с серьезными финансовыми трудностями.

Несколько лет назад компания GoalAssist Corporation выполнила заказ крупной маркетинговой фирмы, которой требовалось исследовать стратегию поощрительных товаров (когда, например, присылая несколько этикеток с покупок, покупатель получает бесплатный сувенир). Привычные методы прогнозирования отклика потребителей во многих случаях оказывались неточными, в результате чего спрос на одни поощрительные товары оказывался высоким и покупателям пришлось подолгу ждать получения приза, в то время как другие подарки оставались невостребованными. Чтобы повысить точность прогнозирования поведения потребителей, были использованы нейронные сети, обучающиеся на основе накопленной статистики. Для решения задачи

применялись пакеты NeuroShell Classifier и NeuroShell Predictor компании Ward Systems Group, а средняя ошибка предсказаний составила не более 4 % [68].

Преимущества нейросетевого подхода заключаются в следующем:

- параллелизм обработки информации;
- единый и эффективный принцип обучения;
- надежность функционирования;
- способность решать неформализованные задачи.

Разработанные модели искусственного нейрона предназначены для моделирования свойств биологического нейрона. В качестве внешних данных, поступающих на вход нейрона, используется заданный вектор сигналов, каждый из которых является результатом вычислений другого нейрона. Каждый вход умножается на соответствующий ему коэффициент, и все произведения складываются, определяя выходное значение работы нейрона.

На рис. 3.9 представлена модель простейшего искусственного нейрона. Вектор входных сигналов преобразуется нейроном в выходной сигнал с использованием трех функциональных блоков: локальной памяти, блока суммирования и блока нелинейного преобразования.

Вектор  $W$  содержит информацию о весовых множителях  $w_i$ , которые получили название синаптических коэффициентов.

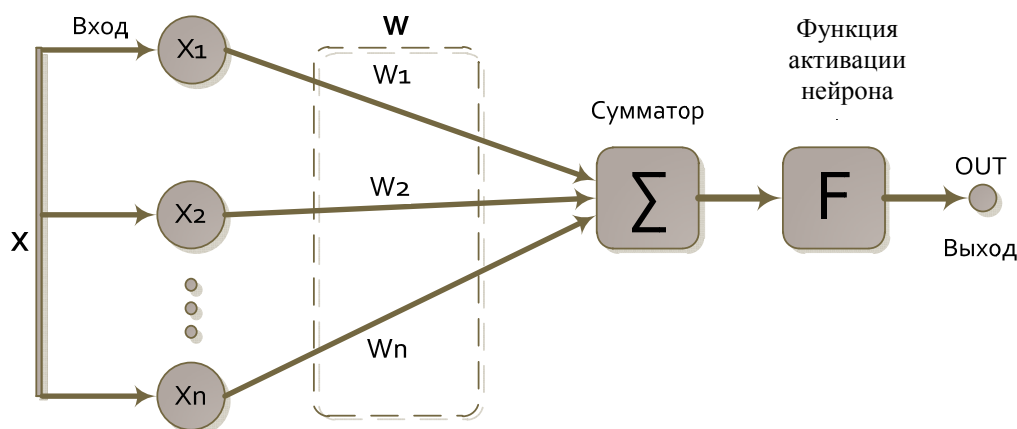


Рис. 3.9. Искусственный нейрон

В блоке суммирования происходит накопление общего сигнала, вычисляемого по формуле

$$net = \sum_{i=1}^n w_i x_i.$$

Математическую модель любого формального нейрона можно описать уравнением

$$y = f(g) = f\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0\right),$$

где  $y$  – выходной сигнал нейрона;  $f(g)$  – вид активационной функции нейрона;  $w_i$  – вес  $i$ -го нейрона;  $x_i$  –  $i$ -й входной сигнал;  $w_0$  – начальное состояние нейрона;  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  – номер входа нейрона;  $n$  – число входов.

Математически искусственный нейрон выражается как нелинейная функция от одного аргумента – суммы произведений всех входных сигналов на их значимость (вес). Данную функцию называют функцией активации или функцией срабатывания.

Выбор вида функции активации определяет функциональные возможности нейронной сети и метод обучения этой сети. К наиболее распространенным относятся пороговая, линейная, сигмоидальная и гиперболическая функция активации.

Значение жесткой пороговой функции вычисляется по следующей формуле:

$$y = F(net) = \begin{cases} 0, & net < \Theta, \\ 1, & net \geq \Theta, \end{cases}$$

где  $\Theta$  – это пороговое значение функции. График пороговой функции представлен на рис. 3.10.

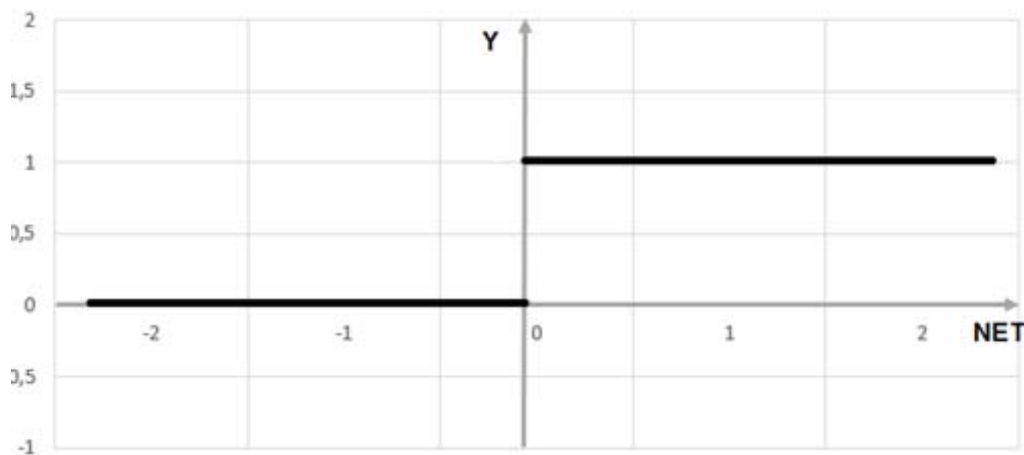


Рис. 3.10. Жесткая пороговая функция

Если входное значение – взвешенная сумма  $S$  входов нейрона – меньше порогового, то значение функции активации равно минимально допустимому, иначе – максимально допустимому.

Недостаток пороговой функции – это низкая гибкость при обучении и настройке нейронной сети. Если значение вычисляемой взвешенной суммы NET не достигает заданного порога даже на небольшую величину, то выходной сигнал выдает ошибочное значение.

Также данная функция чрезмерно упрощена и не позволяет моделировать схемы с непрерывными сигналами. Отсутствие первой производной не позволяет применять градиентные методы обучения нейронных сетей.

Линейная функция имеет два линейных участка. На первом функция активации равна минимально допустимому и максимально допустимому значению. На втором – функция линейно возрастает. Значение функции вычисляется по следующей формуле:

$$y = F(net) = \begin{cases} -1, net \leq -1, \\ net, -1 < net < 1, \\ 1, net \geq 1. \end{cases}$$

График линейной функции представлен на рис. 3.11.

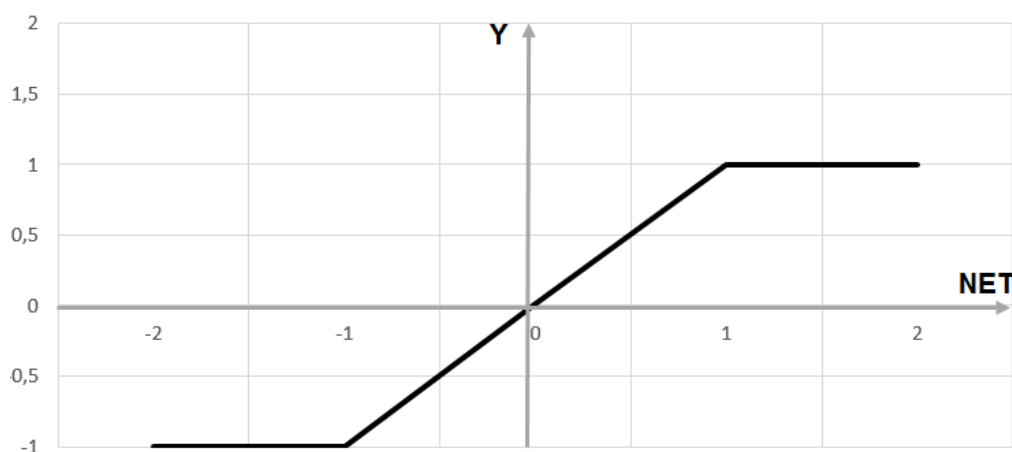


Рис. 3.11. Линейная активационная функция

У линейной функции нет такого недостатка, как у пороговой, и ее реализация имеет невысокую сложность.

Сигмоидальная функция относится к классу непрерывных функций. Так как для использования градиентных методов обучения функция активации должна быть непрерывной, монотонно возрас-

тающей и дифференцируемой, то сигмоид полностью удовлетворяет этим требованиям.

Сигмоидальная функция является некоторым компромиссом между линейной и пороговой функцией, обладает достоинствами обеих и вычисляется по формуле

$$y = F(net) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha \cdot net}},$$

где  $\alpha$  – это параметр функции, определяющий ее крутизну.

График сигмоидальной функции представлен на рис. 3.12.

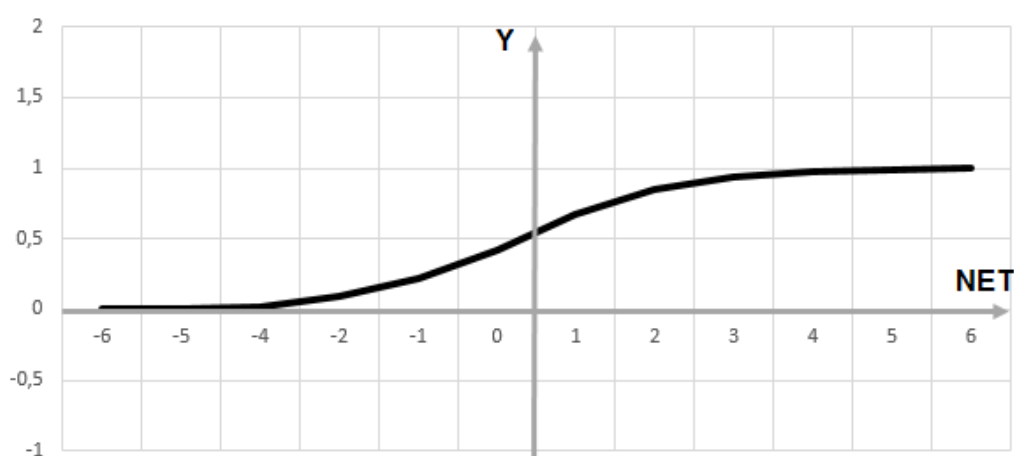


Рис. 3.12. Сигмоидальная активационная функция

Жесткая пороговая и линейная функции активации на практике практически не применяются и, как правило, находят свое применение в учебных примерах. В практических задачах, например, прогнозировании, классификации и др., почти всегда применяется сигмоидальная функция активации.

Помимо сигмоидальной функции при построении нейронных сетей применяют и другие непрерывные функции, например, арктангенс или гиперболический тангенс, который вычисляется следующим образом:

$$y = F(net) = \frac{e^{\alpha \cdot net} - e^{-\alpha \cdot net}}{e^{\alpha \cdot net} + e^{-\alpha \cdot net}},$$

где  $\alpha$  – это параметр функции, определяющий ее крутизну.

График гиперболического тангенса функции представлен на рис. 3.13.

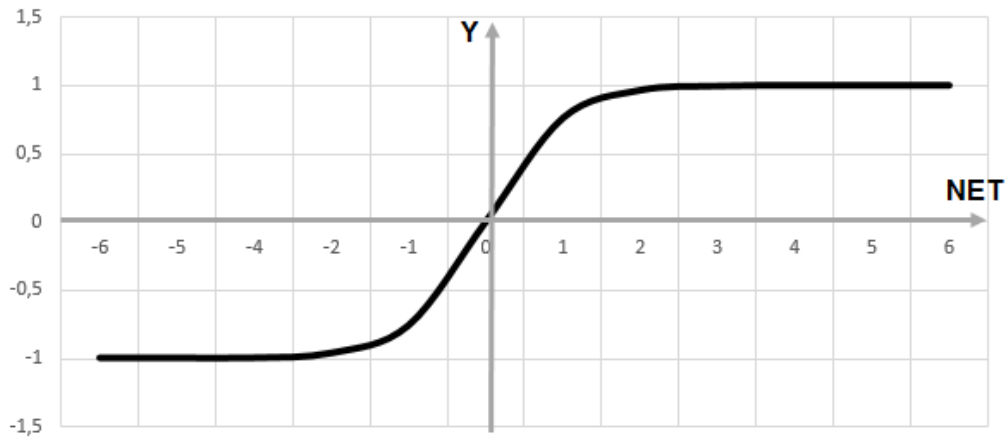


Рис. 3.13. График гиперболического тангенса

Хотя один нейрон и способен выполнять простейшие процедуры распознавания, сила нейронных вычислений проистекает от соединений нейронов в сетях. Простейшая сеть состоит из группы нейронов, образующих слой, как показано на рис. 3.14.

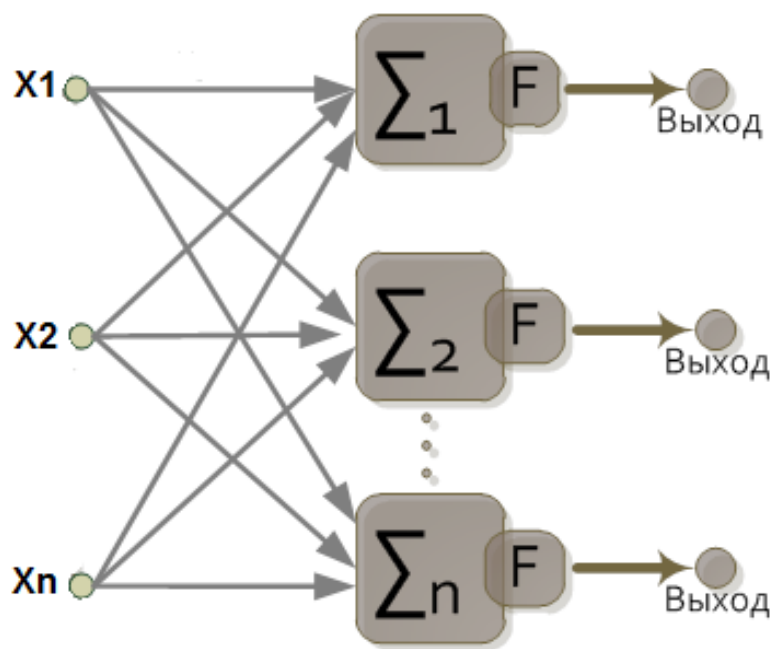


Рис. 3.14. Простейшая нейронная сеть

Простая модель нейрона игнорирует многие свойства своих биологических нейронов. Например, она не принимает во внимание задержки во времени, которые воздействуют на динамику системы. Входные сигналы сразу же порождают выходной сигнал и не учитывают предысторию предыдущих вычислений.



Более крупные и сложные нейронные сети обладают, как правило, и большими вычислительными возможностями. Хотя созданы сети всех конфигураций, какие только можно себе представить, послойная организация нейронов копирует слоистые структуры определенных отделов мозга. Такие многослойные сети обладают большими возможностями, чем однослойные.

Многослойные сети образуются каскадами слоев. Выход одного слоя является входом для последующего слоя. Подобная сеть показана на рис. 3.15.

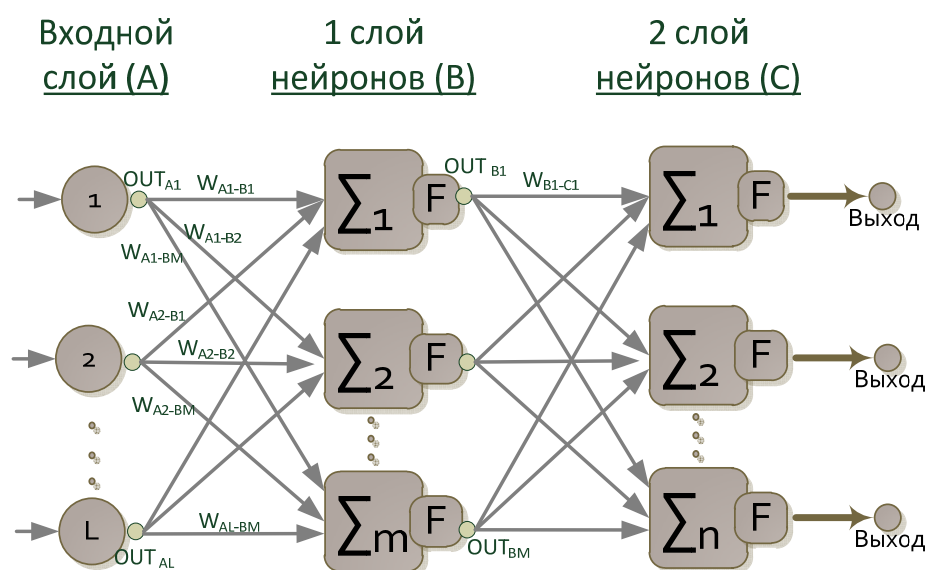


Рис. 3.15. Пример двухслойного перцептрона

Рекуррентные нейронные сети – это наиболее сложный вид нейронных сетей, в которых имеется обратная связь. При этом под обратной связью подразумевается связь от логически более удаленного элемента к менее удаленному. Наличие обратных связей позволяет запоминать и воспроизводить целые последовательности реакций на один стимул.

С точки зрения программирования в таких сетях появляется аналог циклического выполнения, а с точки зрения систем – такая сеть эквивалентна конечному автомату. Такие особенности потенциально предоставляют множество возможностей для моделирования биологических нейронных сетей. Но, к сожалению, большинство возможностей на данный момент плохо изучены в связи с альтернативностью построения разнообразных архитектур и сложностью их анализа.

Сети с обратными связями могут работать в качестве ассоциативной памяти. Это означает, что вектор, поданный на вход, сеть будет восстановлен на выходе в один из эталонных образов, наиболее схожий (по некоторым признакам) на входной вектор. Ассоциативная память человека имеет следующую особенность: поиск информации в памяти основывается на некоторой мере, определяющей сходство (ассоциацию) распознаваемого объекта с ключевым образом.

Рециркуляционные сети характеризуются распространением сигнала как в прямом (*feed forward*), так и в обратном (*back forward*) направлениях.

К рекуррентным сетям (сетям с обратной связью) можно отнести следующие:

- сеть Хопфилда;
- машина Больцмана;
- сеть Хемминга;
- двунаправленная ассоциативная память.

Впервые нейронную сеть с обратной связью предложил Джордан в 1986 г.

Сеть Джордана – этот вид сетей получается из многослойного перцептрона, если на его вход подать помимо входного вектора выходной с задержкой на один или несколько тактов. Сеть Джордана находит свое применение для решения задач прогнозирования и управления.

Нейронная сеть Элмана так же, как и сеть Джордана, получается из многослойного перцептрона введением обратных связей, только связи идут не от выхода сети, а от выходов внутренних нейронов. Это позволяет учесть предысторию наблюдаемых процессов и накопить информацию для выработки правильной стратегии управления. Эти сети могут применяться в системах управления движущимися объектами, так как их главной особенностью является запоминание последовательностей.

Сеть Хопфилда предназначена для запоминания нескольких устойчивых выходных состояний (эталонных образов) и может работать в качестве устройства ассоциативной памяти.

Сеть состоит из одного слоя нейронов, число которых является одновременно числом входов и выходов сети. Каждый нейрон связан с остальными нейронами кроме себя, а также имеет один вход, через который осуществляется ввод сигнала. На рис. 3.16 приведен пример сети Хопфилда из  $N$  нейронов.

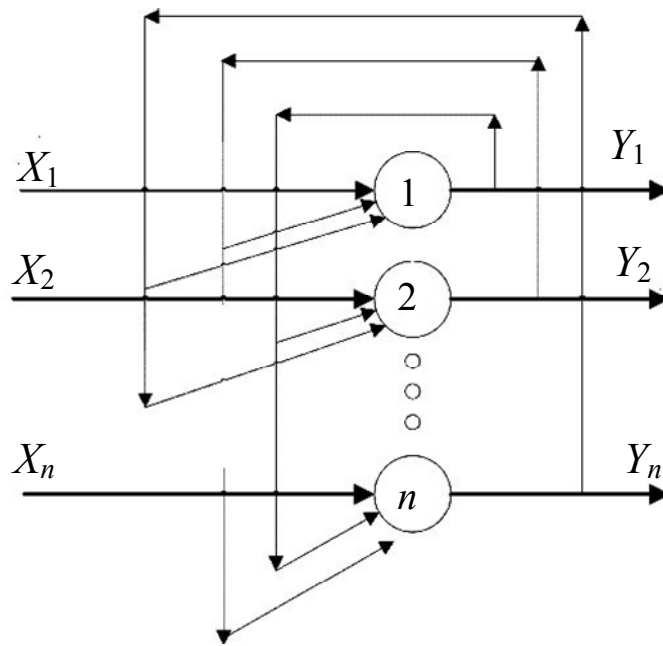


Рис. 3.16. Сеть Хопфилда из  $N$  нейронов

В современном маркетинге достаточно часто возникает задача анализа данных, которые с трудом можно представить в математической числовой форме. Это случай, когда нужно извлечь данные, принципы отбора которых заданы нечетко: выделить надежных партнеров, определить перспективный товар, выявить основных конкурентов.

Метод анализа с использованием самоорганизующихся карт Кохонена – это метод, позволяющий автоматизировать все действия по поиску закономерностей. Рассмотрим, как решаются такие задачи и как карты Кохонена находят закономерности в исходных данных. Для общности рассмотрения здесь и далее будем использовать термин объект (например, объектом может быть фирма-клиент, как в рассмотренном выше примере, но описываемый метод без изменений подходит для решения и других задач, например, анализа конкуренции, поиска оптимальной стратегии поведения на рынке).

Самоорганизующиеся карты являются разновидностью неуправляемых нейросетей. Они были предложены Тьюво Кохоненом [69] в начале 80-х гг. и нашли широкое применение в инженерной области (для распознавания речи, в робототехнике и др.).

Топология самоорганизующейся карты Кохонена представлена на рис. 3.17. Данная нейронная сеть состоит из нейронов входного слоя, выполняющих распределительную функцию, и вычислительно-го слоя, нейроны которого располагаются на плоскости, образуя слой

Кохонена. Цель функционирования сети – это выполнить топологическое упорядочивание входных сигналов, т. е. «соседним» входным образам соответствуют соседние нейронные элементы вычислительного слоя. Для решения этой задачи вводят область притяжения нейрона-победителя таким образом, что все нейроны, попадающие в эту область, изменяют свои весовые коэффициенты и как бы «притягиваются» к нейрону-победителю.

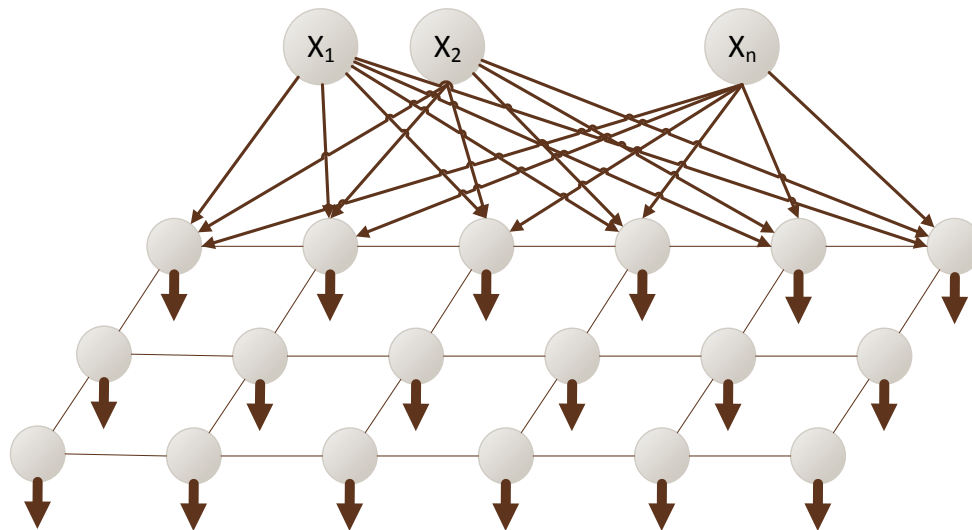


Рис. 3.17. Нейронная сеть Кохонена

К преимуществам нейронной сети Кохонена можно отнести устойчивость к зашумленным данным, неуправляемое обучение, быстрое обучение, возможность визуализации, возможность упрощения многомерной структуры.

Вообще говоря, человек все свои знания первоначально получает из реального мира. Нейронные сети способны помочь людям в генерации знаний, которые основывались бы на всех первоначальных данных. Исследования в области нейронных сетей в основном достаточно наглядны. По сравнению с другими вычислительными методами в статистике и науке менеджмента они имеют значительные преимущества. Так, у моделей на основе нейронных сетей очень гибкие теоретические требования; кроме того, им необходимы совсем небольшие объемы предварительных знаний относительно формирования задачи.

Как мощный механизм обучения нейронные сети могут широко применяться в различных областях. Существует, однако, возможность недоразумений в оценке методик машинного обучения. Они никогда

не смогут полностью заменить людей в процессе решения задачи. Нейронные сети должны использоваться для обобщения данных, а не для определения, атрибуты и критерии которого весьма важны при сборе данных. Нейронные сети адаптивны по своей природе, они могут подражать решению проблемы человеком, но они не сообщают нам, какой из критериев решения задачи должен быть принят во внимание перед сбором данных. Кроме того, обучающиеся машины часто используются при формализации знаний из данных реального мира, но сами обучающиеся машины не могут генерировать принципы формализации.

### **3.4. Экспертные системы и системы поддержки принятия решений**

Экспертная система (ЭС) – это информационная система, использующая заполненную экспертом базу знаний для обеспечения решения неформализованных задач в выбранной предметной области.

В маркетинге экспертная система предназначена для решения таких задач как:

- экспертного прогнозирования вероятности успеха бизнес-активности фирмы в стратегическом периоде;
- вероятностной оценки влияния различных факторов на поведение продаж фирмы и получаемой прибыли;
- построения оптимальных схем оценки бизнес-практики и соответствующих этой оценке схем бизнес-активности;
- стратегического планирования успешности диверсификационной деятельности фирмы.

Изначально наибольшее развитие получили экспертные системы, основанные на знаниях, на выявлении и применении в интеллектуальных системах различных логических и эмпирических приемов, которые применяет человек для решения каких-либо задач. Данные системы позволяют решать различные сложные математические и логические задачи путем автоматизации отдельных интеллектуальных действий человека. Первые подобные системы были разработаны в 70-х гг. прошлого столетия. Прежде всего, необходимо выделить экспертные системы DENDRAL, MYCIN, PROSPECTOR и др., разработанные Стэнфордским исследовательским центром [70]. Впоследствии это направление вылилось в научно-технологическое направле-

ние информатики, называемое «инженерия знаний», которое занималось созданием «систем, основанных на знаниях» (Knowledge Based Systems) [71].

На рис. 3.18 приведена схема функционирования экспертной системы.

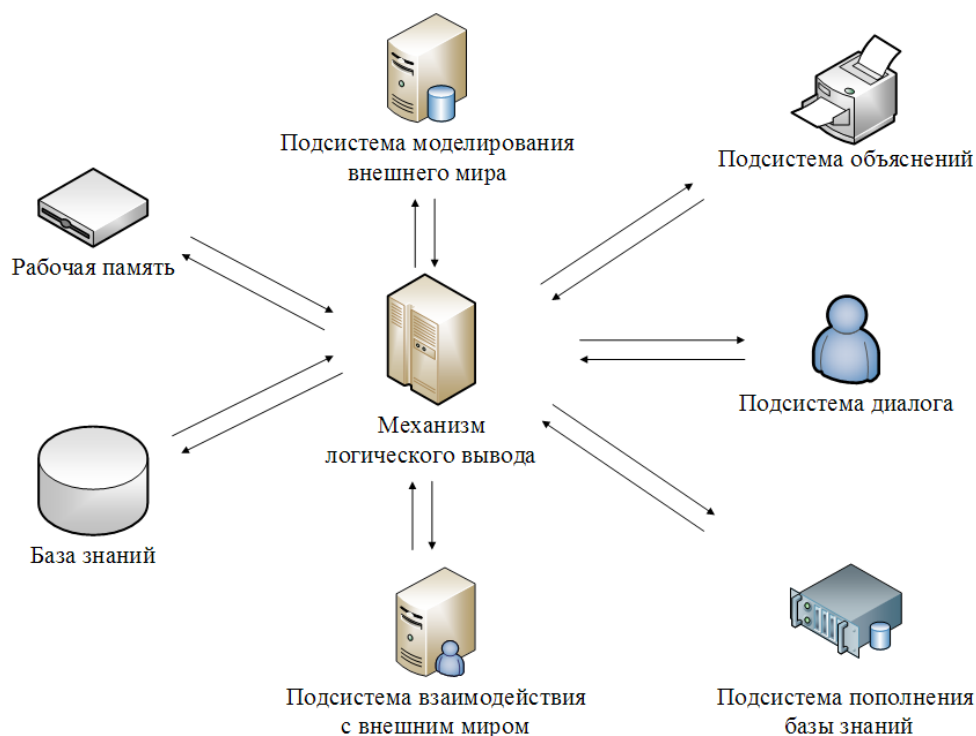


Рис. 3.18. Схема функционирования экспертной системы [72]

Основу ЭС составляет база знаний о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации системы.

Знания являются явными и доступными, что отличает ЭС от традиционных программ, и определяет ее основные свойства, такие как:

- применение опыта наиболее квалифицированных экспертов для решения проблем;

- наличие прогностических возможностей, при которых ЭС выдает ответы не только для конкретной ситуации, но и показывает, как изменяются эти ответы в новых ситуациях, с возможностью подробного объяснения, каким образом новая ситуация привела к изменениям;

- обеспечение такого качества, как память, за счет входящей в состав ЭС базы знаний, которая разработана в ходе взаимодействий со специалистами организации, и представляет собой текущую политику этой группы людей. Этот набор знаний становится сводом ква-

лифицированных мнений и постоянно обновляемым справочником наилучших стратегий и методов, используемых персоналом;

– возможность использования ЭС для обучения и тренировки работников, обеспечивая новых служащих обширным багажом опыта и стратегий, по которым можно изучать применяемые ранее способы решения проблем [73].

Обобщенная структура экспертной системы представлена на рис. 3.19. Следует учесть, что реальные приложения могут иметь более сложную структуру, однако блоки, изображенные на рисунке, непременно присутствуют в любой действительно экспертной системе, поскольку представляют собой стандарт структуры.

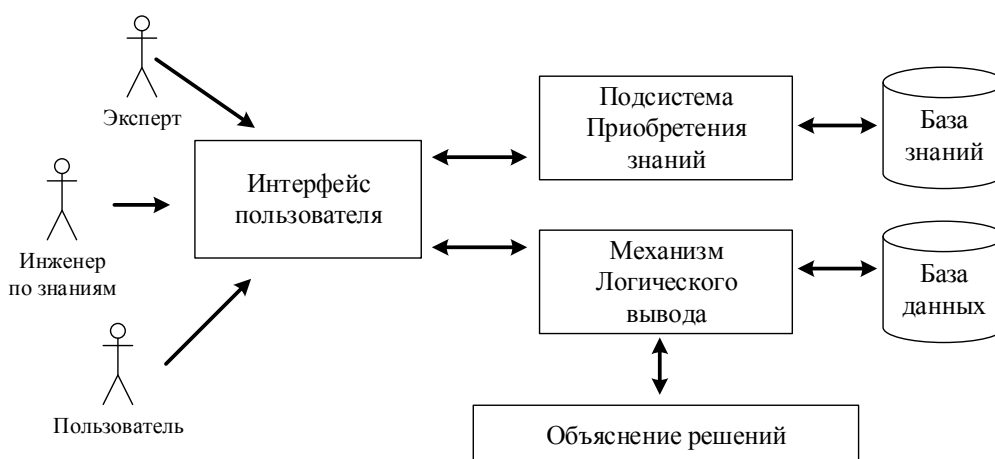


Рис. 3.19. Обобщенная структура экспертной системы

Любая ЭС работает в двух режимах:

- режиме приобретения знаний;
- режиме решения задачи, называемом также режимом консультации или режимом использования ЭС.

В режиме приобретения знаний наполнение системы данными осуществляет эксперт с помощью инженера по знаниям. В этом режиме эксперт использует компонент приобретения знаний, базу знаний, которая позволяет ЭС в режиме решения решать задачи из проблемной области. Инженер по знаниям представляет проблемную область в виде совокупности данных и правил. Данные – это объекты, их характеристики и значения, существующие в области экспертизы. Правила определяют способы манипулирования с данными, характерные для рассматриваемой области.

В режиме консультации общение с экспертной системой осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и спо-

соб его получения. На основе введенных входных данных и правил базы знаний с помощью механизма логического вывода формируется решение задачи, при этом экспертная система при решении задачи не только исполняет предписанную последовательность операций, но и предварительно формирует ее [74].

При создании ЭС часто применяют концепцию «быстрого прототипа». Идея данной концепции заключается в том, что разработчики не разрабатывают сразу готовый продукт. На начальном этапе они конструируют один или несколько прототипов будущей системы. При этом прототипы должны демонстрировать решение большинства задач предметной области, но время и трудоемкость их разработки должны быть сравнительно небольшими. Для удовлетворения этим требованиям используются разнообразные CASE-средства, ускоряющие процесс работы над проектом.

Прототип должен быть продемонстрирован. В случае успешной демонстрации пригодности используемых методов инженерии знаний для выбранной предметной области эксперт с помощью инженера по знаниям расширяет прототип. При неудаче происходит или разработка нового прототипа, или разработчики могут прийти к выводу о невозможности эффективного применения методов для данного приложения. По мере увеличения базы знаний прототип постепенно достигает состояния, когда успешно решается большинство требуемых задач. Преобразование прототипа в готовую экспертную систему обычно происходит путем репрограммирования на языки более низких уровней для увеличения производительности системы и меньшей требовательности к ресурсам ПК.

В ходе работ по созданию ЭС сложилась определенная технология их разработки, включающая шесть следующих этапов: идентификация, концептуализация, формализация, выполнение, тестирование, опытная эксплуатация. На рис. 3.20 представлена типичная схема работ при создании экспертной системы.

На этапе идентификации разработчиками определяются задачи, участники процесса разработки и их роли, доступные ресурсы и цели. Определение участников и их ролей сводится к определению количества экспертов и инженеров по знаниям, а также формы их взаимоотношений. Обычно в этом цикле разработки ЭС участвуют не менее трех-четыре человек (один эксперт, один или два инженера по знаниям и один программист, привлекаемый для модификации и согласования инструментальных средств). К процессу разработки ЭС могут



привлекаться и другие участники. Например, инженер по знаниям может привлекать других экспертов для того, чтобы убедиться в правильности своего понимания основного эксперта; представительности тестов, демонстрирующих особенности рассматриваемой задачи; совпадении взглядов различных экспертов на качество предлагаемых решений. Несмотря на то, что основу знаний ЭС будут составлять знания эксперта, для достижения успеха инженер по знаниям должен использовать дополнительные источники знаний в виде книг, инструкций, которые ему рекомендовал эксперт [75].

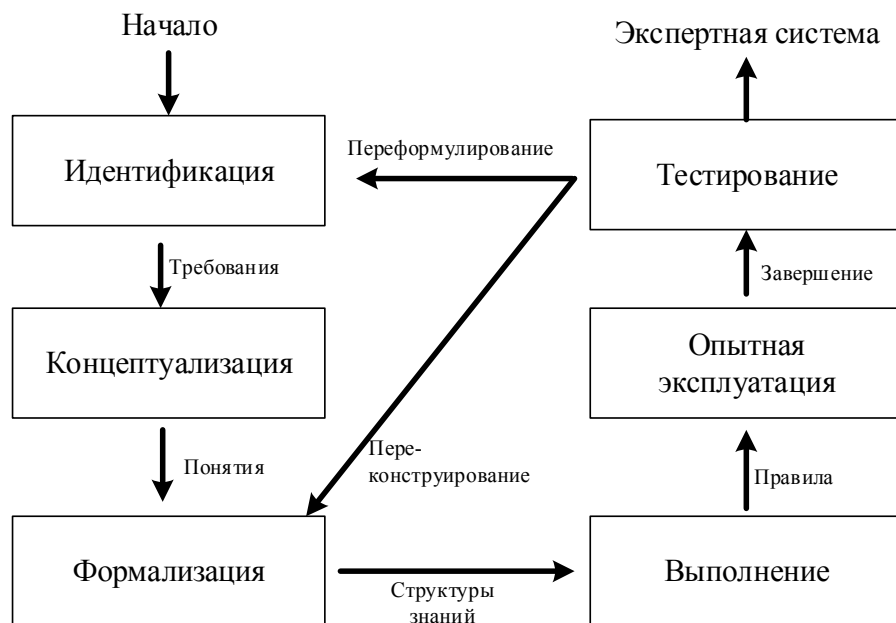


Рис. 3.20. Этапы разработки экспертной системы

Цель этапа идентификации задачи состоит в том, чтобы характеризовать задачу, структуру используемых знаний и приступить к созданию базы знаний. В ходе идентификации задачи разработчику необходимо ответить на такие вопросы как: «*Какие задачи будет решать экспертная система?*», «*Какие данные будут использованы при решении задачи?*», «*Что может препятствовать получению решения?*», «*Как эти препятствия повлияют на экспертную систему?*».

На этапе концептуализации эксперт и инженер по знаниям выделяют ключевые понятия, отношения и характеристики, необходимые для описания процесса решения задачи. На этом этапе определяются следующие особенности задачи: типы доступных данных; исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами

проблемной области; типы используемых отношений (иерархия, причина/следствие, часть/целое и т. п.); процессы, используемые в ходе решения задачи; типы ограничений, накладываемых на процессы, используемые в ходе решения; состав знаний, используемых для решения задачи и для объяснения решения [75].

Для определения всех этих характеристик инженер по знаниям и эксперт составляют детальный протокол действий и рассуждений эксперта в процессе принятия решения для типичных задач. Этот протокол в дальнейшей работе обеспечивает инженера по знаниям словарем терминов и описанием тех стратегий, которые использует эксперт, помогает ответить на многие вопросы, которые могут возникнуть при разработке системы.

Для выделения ключевых понятий, отношений и характеристик в большинстве случаев инженером по знаниям применяются различные диаграммы (контекстные структурно-функциональные схемы, диаграммы «сущность – связь», диаграммы потоков данных, диаграммы «состояния – переходы»), которые используют практически все современные информационные системы.

Диаграммы используются как средства проектирования, сопровождения и документирования проекта, а также для организации взаимодействия между различными участниками процесса разработки.

На этапе формализации все выявленные ранее понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке, выбранном инженером по знаниям, проводится подробный анализ выбранной области, определяются взаимосвязи между ключевыми понятиями, делается выбор методов решения задач.

На этапе выполнения осуществляется заполнение экспертом базы знаний. Так как основой экспертной системы являются знания, то этот этап является наиболее сложным этапом разработки. Процесс приобретения знаний условно разделяют на извлечение знаний из эксперта, структурирование знаний и представление знаний в виде, понятном ЭС (продукционная модель, фреймы, семантическая сеть и т. д.).

На этапе опытной эксплуатации проверяется пригодность ЭС для обычных пользователей. По полученным результатам может потребоваться внесение существенных изменений в ЭС. В результате чего процесс создания системы не сводится к выполнению строгой последовательности перечисленных действий. В ходе разработки приходится неоднократно возвращаться на более ранние этапы и пересматривать принятые там решения.

На этапе тестирования эксперт совместно с инженером по знаниям с использованием диалоговых средств системы проверяет компетентность созданного приложения. Процесс тестирования продолжается до тех пор, пока эксперт не решит, что система достигла требуемого уровня компетентности и выдаваемые решения совпадают с теми, что предложил бы эксперт.

Система поддержки принятия решений (СППР) – соединение комплекса программных средств, имитационных, статистических и аналитических моделей процессов и работ по проекту для подготовки решений по его реализации.

СППР работает только со структурированными проблемами, т. е. проблемами, которые могут быть четко осмыслены и могут быть исследованы их возможные решения, которые позволяют сделать выбор этих решений.

Понятие системы поддержки принятия решений долгое время отождествлялось с понятием экспертной системы. Однако в настоящее время к СППР относят информационные системы, призванные помочь лицу, принимающему решения в преодолении возникающих проблем, в то время как задача экспертной системы – заменить человека-эксперта.

С помощью данных программ могут быть решены такие задачи маркетинга как: анализ представленного товара на рынке; анализ конкурентоспособности фирмы; прогноз продаж выбранного товара; анализ рисков; проведение управленческого учета; сопровождение потенциальных покупателей и клиентов; планирование стратегии маркетинговой деятельности; анализ эффективности проведенных мероприятий маркетинга.

Системы поддержки принятия решений предназначены для формирования многокритериальных вариантов будущей стратегии в условиях неопределенности. При этом результаты предлагаемых решений оцениваются не по одному показателю, а по совокупности рассматриваемых одновременно многих факторов. Среди предложенных решений система выбирает оптимальный, а прочие упорядочивает по предпочтительности (проводит ранжирование по определенному ключу).

В идеале данная система должна обладать следующим функционалом: возможность извлечения информации из разнородных источников, консолидация, очистка и предварительная обработка данных, визуализация, построение графиков и схем, моделирование различных

ситуаций, составление прогнозов, отправка данных потребителю. Все эти операции и выполняются людьми в процессе принятия решений. Если программа охватывает хотя бы половину из этого списка, то ее можно называть «системой поддержки принятия решений».

По степени интеллектуальности обработки данных при анализе данных выделяют три класса задач анализа:

1. Информационно-поисковый. Система осуществляет поиск необходимых данных в соответствии с заранее определенным запросом. Данный тип задач решается построением системы информационно-поискового анализа на базе реляционных СУБД и с использованием языка запросов SQL.

2. Оперативно-аналитический. Система выполняет группировку и обобщение данных в необходимом аналитику виде. Этот тип задач решается построением систем оперативного анализа при помощи технологии оперативной аналитической обработки данных OLAP, использующей концепцию многомерного анализа данных.

3. Интеллектуальный. Система осуществляет поиск функциональных и логических закономерностей в накопленных данных, построение моделей и правил, которые объясняют найденные закономерности и (или) с определенной вероятностью прогнозируют развитие некоторых процессов. Этот класс задач решается построением систем интеллектуального анализа, реализующего методы и алгоритмы Data Mining [76].

С точки зрения информационного подхода СППР относят к классу автоматизированных информационных систем, назначение которых – улучшить деятельность человека путем применения информационных технологий.

Идея информационного подхода к созданию систем поддержки принятия решений отражена на рис. 3.21. Основные элементы – интерфейс «Пользователь-система», база данных и база моделей.

Интерфейс «Пользователь-система» обеспечивает связь пользователя с каждой из баз и включает в себя программные средства для управления базой данных, управления базой моделей, управления и генерации диалога.

Роль системы поддержки принятия решений не в том, чтобы заменить человека, а в том, чтобы повысить его эффективность. Цель СППР заключается не в автоматизации процесса принятия решения, а в осуществлении кооперации, взаимодействия между системой и человеком в процессе принятия решений.



*Рис. 3.21.* Модель системы поддержки принятия решений

Результаты исследований в области искусственного интеллекта нашли применение при разработке ряда маркетинговых информационных систем. Их основная задача – преобразование имеющейся информации о состоянии объекта маркетинга, а также о процессах, протекающих в среде маркетинга, в форму, необходимую и воспринимаемую лицом, принимающим решение, которая позволяет ему оценить состояние объекта маркетинга, развитие ситуации, смоделировать ее изменение. Экспертные системы в маркетинге позволяют заменить обычных живых экспертов при анализе сложных вопросов в сравнительно узких областях. С начала 1980-х гг. многие мировые компании признали, что экспертные системы необходимы для совершенствования принятия маркетинговых решений. Большинство разработанных систем было ориентировано на решение четко определенного узкого круга вопросов [77].

Можно выделить несколько особенностей, которыми обладают маркетинговые информационные системы, созданные на основе экспертного подхода:

- способность предлагать маркетинговые решения в условиях неопределенности (ограниченности) маркетинговой информации;

- возможность хранить, пополнять, структурировать маркетинговую информацию;
- представлять результат в форме рекомендаций, инструкции для действия в конкретной ситуации;
- отсутствие гарантии нахождения оптимального маркетингового решения (характерно для большинства эвристических систем);
- снижение риска ошибки вследствие человеческого фактора;
- ускорение процесса получения знаний и навыков новыми сотрудниками.

Они предназначены для решения задач в рамках определенной области маркетинга (анализ внешней маркетинговой среды, показателей продаж, проведения маркетинговых исследований и т. д.).

В 1970–1980-х гг. большая часть исследований проводилась для создания систем маркетинговой информации, которые позволяли получать стандартные отчеты менеджерами по маркетингу крупных фирм. В это же время велись работы по созданию и управлению системами управления базами данных [78]. На тот момент времени основными требованиями были качество маркетинговой информации, доступность и скорость получения доступа к данным, которые были ключевыми вопросами в процессе принятия решений. С развитием технологий, появлением более мощной компьютерной техники, развитием языков программирования акцент постепенно сместился на разработку систем, ориентированных на поддержку принятия маркетинговых решений. В начале 1980-х гг. появились первые системы поддержки менеджеров, которые состояли из людей, знаний, программного и аппаратного обеспечения и были успешно внедрены в управленческий процесс [79]. Примером эффективной разработки можно считать использование в начале 1980-х гг. компанией Information Resources Inc оптического сканера как инструмента для сбора данных (он применялся для ускорения складских операций). Это позволяло маркетингологам получать большой объем точных и своевременных данных и привело, начиная с середины 1980-х гг., к новым схемам автоматизации анализа данных. Также компания разработала такие системы, как «Promoter» (позволяет оценивать эффективность стимулирования сбыта) и «Coverstory» (анализирует отсканированные данные и представляет точный отчет в форме короткой записки с выдержками, которые сканер смог извлечь из данных). Экспертные системы также применяются для помощи во многих творческих аспектах маркетинга, например, в рекламе [80].

### **3.5. Применение генетического алгоритма в маркетинговых исследованиях**

При планировании деятельности необходимо использовать экономико-математические методы, результаты которых с наибольшей долей вероятности возможно использовать при разработке стратегий развития фирмы в динамично меняющихся условиях.

Ведущей тенденцией современного этапа развития бизнеса является переход к так называемой «сервисной» экономике. Такой подход повышает значимость всей сферы услуг в целом и ориентирует производителей на индивидуализацию своего продукта. Отмечается устойчивый рост спроса на услуги даже при определенной стагнации материального производства. Повышается роль диагностики потребительских предпочтений и идентификации системы ценностей клиента. Стратегия ориентации на потребителя в значительной степени базируется на эффективных системах сбора и анализа информации, полученной в результате маркетинговых исследований.

В теоретической и практической деятельности достаточно часто термин «маркетинг» отождествляют с термином «маркетинговое исследование». Такое отождествление некорректно, однако оно указывает на исключительную важность маркетинговых исследований во всей маркетинговой деятельности. Главная цель маркетинговых исследований – уменьшение неопределенности и риска при принятии коммерческих решений. Комплексные маркетинговые исследования могут проводиться самостоятельно, или их проведение заказывается специализированным маркетинговым фирмам. Чтобы исследования были эффективны, они не должны носить случайный характер, быть систематическими и охватывать как можно больше различных источников информации.

Маркетинговые исследования – это систематический сбор, регистрация и анализ данных о проблемах, связанных с маркетингом продуктов и услуг.

Область применения маркетинговых исследований практически не ограничена, поэтому можно выделить виды исследований, наиболее часто встречающиеся в практике исследований рынка услуг:

- исследование рынка (Market research);
- исследование сбыта (Sales research);
- экономический анализ (Business economics);
- исследование рекламы (Advertising research);

– исследование потребительских свойств товаров (продуктов) (Product research);

– мотивационный анализ (Motivation's research).

Задачи маркетинговых исследований разнообразны. Исследуя рынок гостиничных услуг, можно выделить следующие типы задач:

– изучение характеристик рынка гостиничных услуг (поставщики, потребители, конкуренты);

– оценка рыночного потенциала предприятия и его доли на рынке;

– анализ продаж, существующие каналы сбыта;

– изучение тенденций деловой активности;

– оценка финансово-экономической ситуации;

– текущие наблюдения за целевыми рынками;

– степень рыночного насыщения услугами, введение новых услуг;

– прогнозирование долговременных тенденций развития рынка;

– изучение деятельности конкурентов;

– анализ степени удовлетворенности потребителей услугами.

Методологическую основу маркетинговых исследований составляют общенаучные, аналитико-прогностические методы, приемы, заимствованные из различных областей знаний, а также методы собственно маркетингового анализа.

Наибольший эффект сегодня достигается не столько с помощью наработанных связей, сколько максимальным использованием рыночных механизмов. Моделирование экономических процессов является эффективным средством для поиска путей решения различных практических проблем. А одни из наиболее распространенных и широко используемых видов моделей – математические модели. Существующие методы позволяют решать сложные задачи, учитывать большое число факторов. Данное обстоятельство имеет особое значение при подготовке и принятии маркетинговых решений. Так, для сферы производства наиболее характерна совершенная конкуренция, при которой на рынке представлено большое (бесконечно большое) количество производителей разнообразной сельскохозяйственной продукции. Причем ассортимент продукции может быть велик.

Практически все научные и технологические проблемы, стоящие перед человечеством, обладают важной объединяющей особенностью: они носят оптимизационный характер. Современные оптимизационные задачи отличаются экстремально большим количеством варьируемых параметров, высокой степенью связности параметров задачи, сложной топографией пространства параметров, которая



зачастую заранее неизвестна, непредсказуема и к тому же постоянно меняется во времени.

К настоящему времени для решения таких экстремальных по сложности задач разработан целый ряд оптимизационных методов, основанных на определенной гибридизации следующих двух основных оптимизационных стратегий: детерминистической и стохастической.

Детерминистическая стратегия в той или иной степени использует идею о наибо́льшем достижении ближайшего оптимума, что обеспечивается благодаря учету предыдущих тестов целевой функции и расчету необходимых градиентов. Невзирая на высокую скорость работы, алгоритмы, использующие детерминистическую стратегию, имеют тенденцию к накоплению ошибок вычислений и, что более важно, оказываются мало эффективными в пространствах параметров с большим числом локальных оптимумов.

Стохастическая стратегия так или иначе сводится к набору статистики случайных проб и ошибок. По построению методы, использующие такую стратегию, свободны от недостатков, присущих методам, основанным на детерминистической стратегии, и в принципе позволяют избежать остановок в локальных оптимумах, однако требуют значительных вычислительных ресурсов [81].

Описанные базовые идеи оптимизации имеют своей целью поиск либо одного очень точного решения (детерминистические методы), либо целого набора достаточно оптимальных решений (стохастические подходы). Кроме того, они либо принципиально последовательны (детерминистические методы), либо параллельны (стохастические подходы).

С теоретической точки зрения использование компьютеров с параллельной архитектурой процессоров позволяет значительно сократить время расчетов. На практике же это не дает ожидаемого выигрыша в скорости, так как для детерминистических методов требуется дополнительное распараллеливание, а для стохастических подходов становится актуальной проблема синхронизации параллельных процессов.

Наиболее часто для решения задач применяют аналитические технологии, основанные на методах оптимального управления, решения дифференциальных уравнений и т. д. Для того чтобы они были применимы, необходимо, чтобы данная задача полностью описывалась определенной детерминированной моделью. В таком случае модель дает точный ответ и показывает свою эффективность.

Следовательно, наиболее мощными и производительными должны оказаться методы оптимизации, которые, с одной стороны, нацелены на нахождение целого набора достаточно оптимальных решений вместо одного очень точного (свойство популяционности метода), а с другой стороны, хорошо приспособлены для использования на компьютерах с высокопараллельной архитектурой процессоров (свойство параллельности метода). Поэтому поиску именно таких алгоритмов в последнее время уделяется все больше внимания. Инженеры и дизайнеры программного обеспечения всегда обращались за новыми идеями к биологии. Так произошло и с эволюционными компьютерными технологиями [82].

На мировоззрение людей сильно повлияла теория эволюции Чарльза Дарвина, представленная в работе «Происхождение видов», в 1859 г. Множество областей научного знания многим обязано революции, вызванной теорией эволюции и развития. Но Ч. Дарвин подобно многим современникам, предполагающим, что в основе развития лежит естественный отбор, не мог не ошибаться. Например, он не смог показать механизм наследования, при котором поддерживается изменчивость. Однако Ч. Дарвин обнаружил главный механизм развития: отбор в соединении с изменчивостью. Во многих случаях специфические особенности развития через изменчивость и отбор все еще не бесспорные, однако основные механизмы объясняют невероятно широкий спектр явлений, наблюдаемых в природе.

Поэтому не удивительно, что ученые, занимающиеся компьютерными исследованиями, в поисках вдохновения обратились к теории эволюции. Возможность того, что вычислительная система, наделенная простыми механизмами изменчивости и отбора, могла бы функционировать по аналогии с законами эволюции в естественных системах, была очень привлекательной. Эта надежда является причиной появления ряда вычислительных систем, построенных на принципах естественного отбора [83].

История эволюционных вычислений началась с разработки ряда разных независимых моделей. Основными из них были генетические алгоритмы и классификационные системы Голанда (Holland), разработанные в начале 60-х гг. После выхода книги, ставшей классикой, – «Адаптация в естественных и искусственных системах» («Adaptation in Natural and Artificial Systems», 1975 г.), направление получило общее признание [84].

Главная трудность при построении вычислительных систем, основанных на принципах естественного отбора, и применении этих систем в прикладных задачах, состоит в том, что естественные системы – довольно хаотичные, а все наши действия фактически носят четкую направленность. Мы используем компьютер как инструмент для решения определенных задач, что и формулируем, и акцентируем внимание на максимально быстром выполнении при минимальных затратах. Естественные системы не имеют таких целей или ограничений, во всяком случае, нам они не известны. Выживание в природе не направлено к фиксированной цели, вместо этого эволюция делает шаг вперед в любом доступном направлении. Возможно, это большое обобщение, но усилия, направленные на моделирование эволюции, по аналогии с естественными системами можно разбить на две больших категории:

1. Системы, смоделированные на биологических принципах. Они успешно используются для задач функциональной оптимизации и могут легко быть описаны небологическим языком.

2. Системы, которые биологически более правдоподобны, но на практике неэффективны. Они больше похожи на биологические системы, имеют сложное и интересное поведение, и, безусловно, в ближайшем будущем получат практическое применение.

Конечно, на практике нельзя разделять эти вещи так строго. Эти категории – просто два полюса, между которыми лежат разные вычислительные системы. Ближе к первому полюсу – эволюционные алгоритмы, такие, как Эволюционное Программирование (Evolutionary Programming), Генетические Алгоритмы (Genetic Algorithms) и Эволюционные Стратегии (Evolution Strategies). Ближе ко второму полюсу – системы, которые могут быть классифицированы как Искусственная Жизнь (Artificial Life) [85].

Генетические алгоритмы являются частью группы методов, называемой эволюционными вычислениями, которые объединяют различные варианты использования эволюционных принципов для достижения поставленной цели.

Стратегию оптимизации, основанную на генетической эволюции, обычно называют эволюционным алгоритмом. С точки зрения эволюционного алгоритма процесс оптимизации представляет собой отбор наиболее подходящих (оптимальных для целевой функции) наборов оптимизируемых параметров. Вместе с тем использование дарвиновской идеи о биологической эволюции посредством естественно-

го отбора сопровождается воспроизведением деталей механизмов, благодаря которым эта эволюция осуществляется: мутация, рекомбинация и наследование.

Эволюционный взгляд позволяет классифицировать детерминистические методы оптимизации как методы с полным наследованием, так как каждое новое вычисление целевой функции полностью определено предыдущим. Методы случайного поиска в этом же ракурсе характеризуются полным отсутствием наследования (полной мутативностью), так как каждое последующее вычисление целевой функции полностью независимо.

При описании генетических алгоритмов используются определения, заимствованные из генетики. Например, говоря о популяции особей, в качестве базовых понятий применяются ген, хромосома, генотип, фенотип, аллель. Также используются соответствующие этим терминам определения из технического лексикона, в частности, цепь, двоичная последовательность, структура [83].

Популяция – это конечное множество особей. Особи, входящие в популяцию, в генетических алгоритмах представляются хромосомами с закодированным в них множествами параметров задачи, т. е. решений, которые иначе называются точками в пространстве поиска.

Классический генетический алгоритм (также называемый элементарным или простым генетическим алгоритмом) состоит из следующих шагов:

- инициализация, или выбор исходной популяции хромосом;
- оценка приспособленности хромосом в популяции – расчет функции приспособленности для каждой хромосомы;
- проверка условия остановки алгоритма;
- селекция хромосом – выбор тех хромосом, которые будут участвовать в создании потомков для следующей популяции;
- применение генетических операторов – мутации и скрещивания;
- формирование новой популяции;
- выбор «наилучшей» хромосомы.

Блок-схема генетического алгоритма изображена на рис. 3.22 [84].

Простой генетический алгоритм случайным образом генерирует начальную популяцию. Работа генетического алгоритма представляет собой итерационный процесс, который продолжается до тех пор, пока не выполнятся заданное число поколений или какой-либо иной критерий остановки. На каждом поколении реализуется пропорциональный отбор по приспособленности, скрещивание и мутация [84].

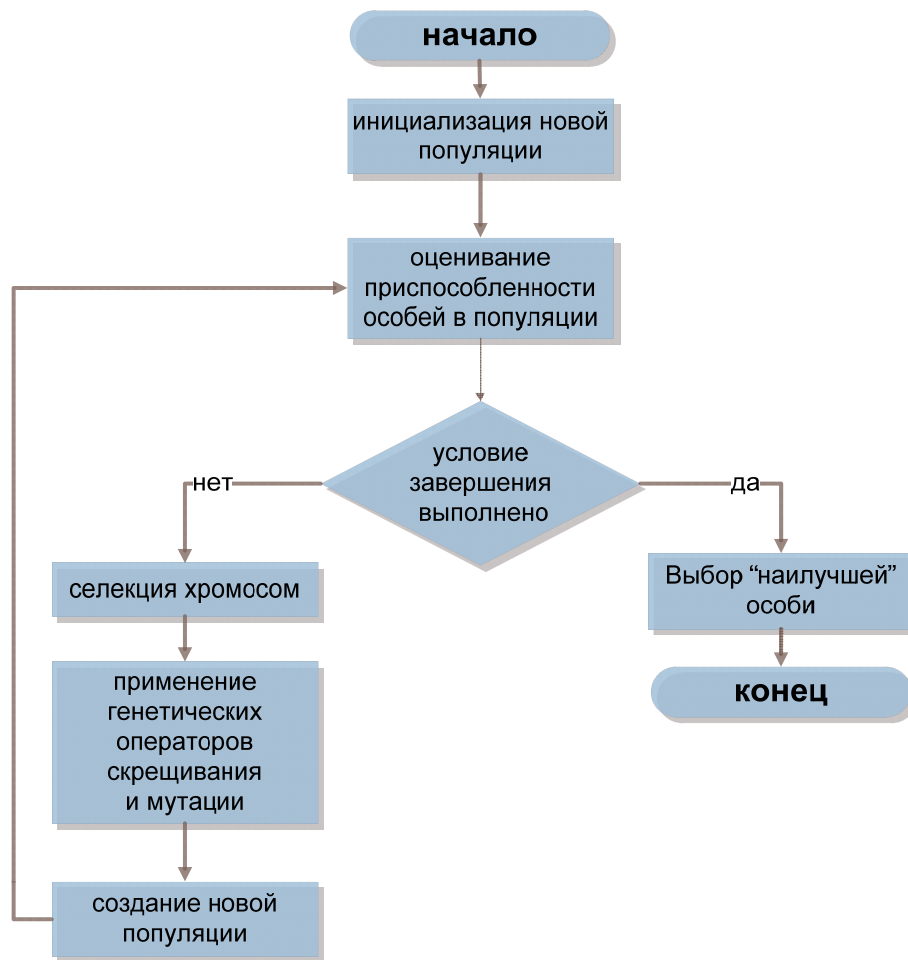


Рис. 3.22. Блок-схема генетического алгоритма

Селекция – это выбор тех хромосом, которые будут участвовать в создании потомков для следующей популяции, т. е. для очередного поколения. Такой выбор является отражением естественного отбора, по которому наибольшие шансы на участие в создании потомков имеют особи с наибольшими значениями приспособленности. Существуют различные методы селекции.

Метод «колеса рулетки» считается наиболее реальным методом отбора особей из родительской популяции для их преобразования путем скрещивания и мутации. Его смысл заключается в том, что родительские особи выбираются в зависимости от значения функции фитнеса: каждой хромосоме сопоставлен сектор колеса рулетки, величина которого устанавливается пропорциональной значению функции приспособленности данной хромосомы, поэтому, чем больше значение функции фитнеса, тем больше сектор на колесе рулетки [86]. Отсюда вытекает, что чем больше сектор на колесе рулетки, тем выше шанс, что будет выбрана именно эта хромосома (рис. 3.23).

### Распределение размеров секторов для выбора особи

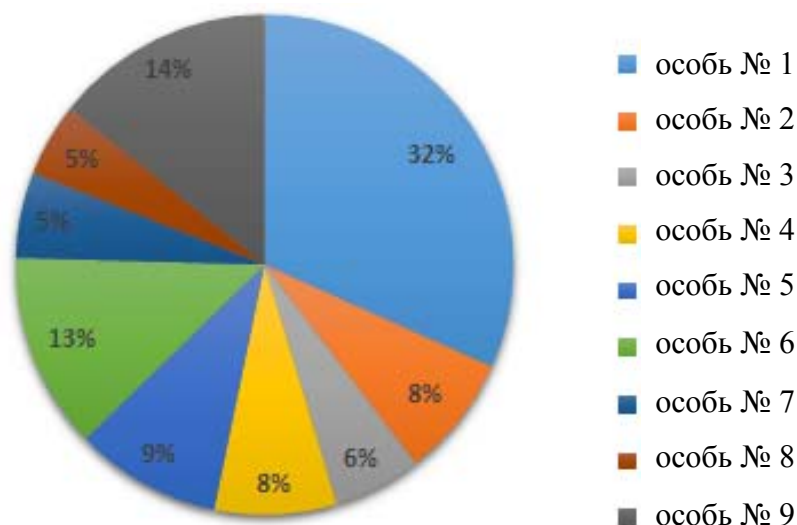


Рис. 3.23. Распределение размеров секторов для выбора особи

Недостаток этого метода заключается в том, что особи с очень малым значением функции приспособленности слишком быстро исключаются из популяции, что может привести к потере генетического разнообразия особей.

Метод «турнирной селекции» состоит в том, что все особи популяции произвольным образом разбиваются на подгруппы с последующим выбором в каждой из них особи с наилучшей приспособленностью. Подгруппы могут иметь произвольный размер, но чаще всего популяция разделяется на подгруппы по 2–3 особи в каждой.

В турнирном методе допускается изменение размера подгрупп, на которые подразделяется популяция. С точки зрения сходимости турнирный метод действует эффективнее, чем метод рулетки.

При *ранговой селекции* особи популяции ранжируются по значениям их функции фитнеса. Это можно реализовать как отсортированный список особей, упорядоченных по направлению от наиболее приспособленных к наименее приспособленным (или наоборот), в котором каждой особи приписывается число, определяющее ее место в списке и называемое рангом.

*Элитарная стратегия* состоит в защите наилучших хромосом на последующих итерациях. В классическом генетическом алгоритме самые приспособленные особи могут не перейти в следующее поколение. Это означает, что новая популяция не всегда содержит хромосому

с наибольшим генетическим материалом. Элитарная стратегия применяется для предотвращения потери такой особи. Эта особь будет гарантированно участвовать в формировании новой популяции [86].

*Генетический алгоритм с частичной заменой популяции* характеризуется тем, что часть популяции переходит в следующее поколение без каких-либо изменений. В результате этого входящие в эту часть хромосомы не подвергаются операциям скрещивания и мутации.

Размножение в генетических алгоритмах обычно половое – чтобы произвести потомка, нужны несколько родителей, обычно два.

Можно выделить несколько операторов выбора родителей:

– панмиксия – оба родителя выбираются случайно, каждая особь популяции имеет равные шансы быть выбранной;

– инбридинг – первый родитель выбирается случайно, а вторым выбирается такой, который наиболее похож на первого родителя;

– аутбридинг – первый родитель выбирается случайно, а вторым выбирается такой, который наиболее не похож на первого родителя.

Инбридинг и аутбридинг бывают в двух формах: фенотипной и генотипной. В случае фенотипной формы похожесть измеряется в зависимости от значения функции приспособленности (чем ближе значения целевой функции, тем особи похожее), а в случае генотипной формы похожесть измеряется в зависимости от представления генотипа (чем меньше отличий между генотипами особей, тем более они похожи).

Точечное скрещивание – выбираются пара хромосом из родительской популяции. Далее произвольно выбирается локус в хромосоме, определяющий точку скрещивания –  $l_k$ . Если хромосома каждого из родителей состоит из  $L$  генов, то, очевидно, что точка скрещивания  $l_k$  представляет собой натуральное число, меньшее  $L$ . Поэтому фиксация точки скрещивания сводится к случайному выбору числа из интервала  $[1, L-1]$ . В результате скрещивания пары родительских хромосом получается следующая пара потомков:

– потомок, хромосома которого на позициях от 1 до  $l_k$  состоит из генов первого родителя, а на позициях от  $l_k + 1$  до  $L$  – из генов второго родителя;

– потомок, хромосома которого на позициях от 1 до  $l_k$  состоит из генов второго родителя, а на позициях от  $l_k + 1$  до  $L$  – из генов первого родителя [86].

Действие оператора скрещивания проиллюстрировано на рис. 3.24.

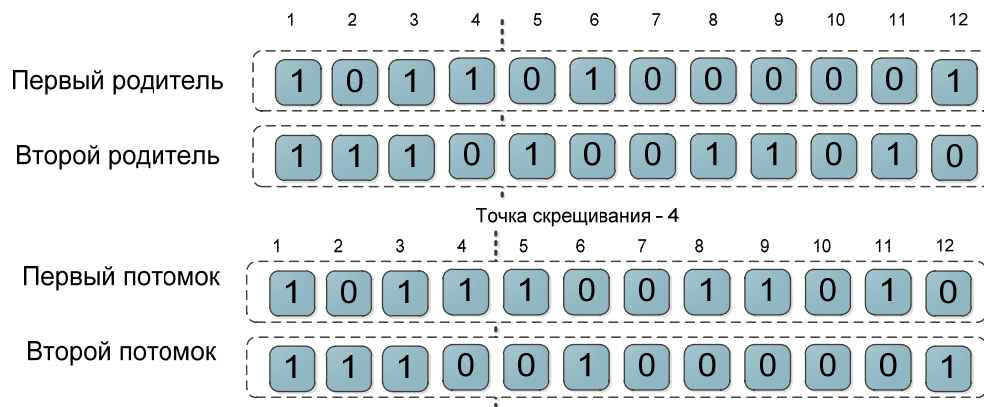


Рис. 3.24. Результат скрещивания двух особей с применением оператора одноточечного кроссинговера

Многоточечное скрещивание представляет собой обобщение одноточечного оператора и характеризуется соответственно большим количеством точек скрещивания. Например, для трех точек скрещивания, равных 4, 6 и 9, результаты представлены на рис. 3.25.

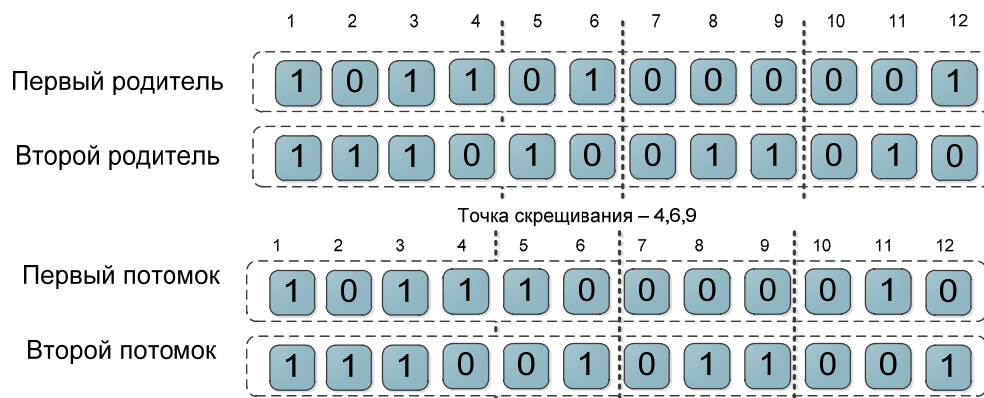


Рис. 3.25. Результат скрещивания двух особей с применением оператора многоточечного кроссинговера

Равномерное скрещивание («монолитное» или «одностадийное») выполняется в соответствии со случайно определенным эталоном, который указывает, какие гены должны наследоваться от первого родителя, а какие – от второго родителя. Например, сформирован эталон, в котором 1 означает принятие гена от первого родителя, а 0 – от второго родителя. Согласно этому правилу будет получен первый потомок. Для второго потомка будут задействованы гены, оставшиеся после формирования первого потомка [86]. Пример эталонного скрещивания представлен на рис. 3.26.



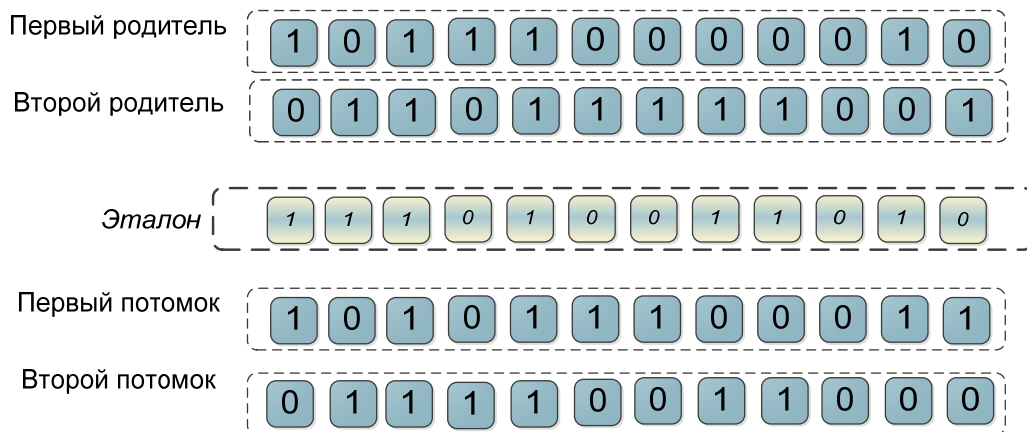


Рис. 3.26. Результат скрещивания двух особей с применением оператора эталонного кроссинговера

В рамках решения задач оптимизации важное значение имеет оператор мутации, который в большинстве случаев затрагивают один или несколько генов. Мутация может выглядеть любым образом, будь то обмен генов своими позициями или копирование значения другого гена и т. д.

На рис. 3.27 показано, как выполняется мутация при использовании приращеня.

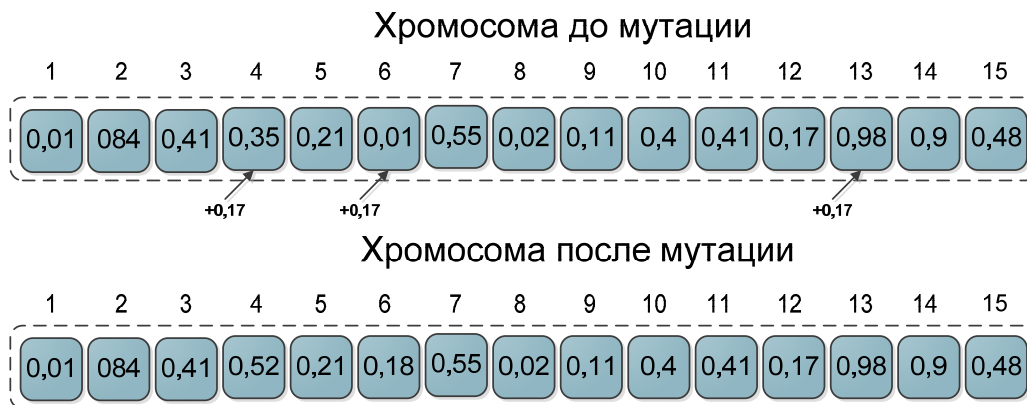


Рис. 3.27. Случайная мутация на основе приращеня

Пусть случайным образом выбрана интенсивность мутации, указывающая количество мутирующих генов, равная 3. Случайным образом выбраны номера этих генов – 4, 6 и 13, приращение получило случайное значение (+0,17). Гены с номерами 4 и 6 успешно получили новое значение, что приведет к изменению показаний функции пригодности мутирующей особи. В то время как мутация гена номер 13 оказалась неприемлемой (к примеру по условию задачи значение веса

не может быть больше 1) и соответственно была проигнорирована. Использование мутаций позволяет вносить в популяцию новый генетический материал.

Также во время оптимизации часто используется многоточечный оператор мутации. Для этого случайным образом в соответствии с коэффициентом интенсивности мутации выбирается несколько генов, значения которых меняются со значениями соседних генов. Работу многоточечного оператора мутации можно продемонстрировать на рис. 3.28. Пусть случайным образом выбрана, равная 2. Случайным образом выбраны номера этих генов – 3 и 14.



Рис. 3.28. Многоточечный оператор мутации

Расчет приспособленности особей в популяции заключается в вычислении значения функции пригодности для каждого члена популяции. И чем выше это значение, тем больше особь отвечает требованиям решаемой задачи.

Формирование новой популяции предназначено для того, чтобы вернуть численность популяции к ее исходному значению. Алгоритм осуществляет оценку пригодности особей, полученных в результате операции скрещивания, а также оценку особей, которые были получены в результате работы оператора мутации. На основе полученных значений функции пригодности для каждой особи новой популяции производится удаление тех особей, у которых значения функции пригодности наименьшие. На этапе формирования новой популяции также выполняется поиск наилучшего решения – той особи, у которой максимальное значение функции пригодности. Эта операция выполняется после того, как численность популяции установилась в исходную величину [24].

Недостатком генетического алгоритма является то, что алгоритм не гарантирует обнаружения глобального решения за приемлемое время или того, что найденное решение будет оптимальным решением. Тем не менее они применимы для поиска «достаточно хорошего» решения задачи за «достаточно короткое время».

Генетические алгоритмы хорошо себя зарекомендовали как средство глобальной оптимизации, когда нельзя применить градиентные оптимизационные методы. Их плюсы – не требуется дифференцируемая модель оптимизируемого объекта, а также меньший риск попадания в локальный минимум. Генетические алгоритмы представляют собой разновидность алгоритмов поиска и имеют преимущества перед другими алгоритмами при очень больших размерностях задач и отсутствия упорядоченности в исходных данных, когда альтернативой им является метод полного перебора вариантов.

Это позволяет сделать вывод о принципиальной возможности его применения к маркетинговым исследованиям.

С точки зрения конкурентных преимуществ большей конкурентоспособностью обладает товар с опережающими характеристиками, так как именно они отражают качество товара с позиции его потребительской ценности. Следовательно, максимизация функции приспособленности позволит двигаться в направлении улучшения параметров продукции рынка.

### **3.6. Маркетинговая деятельность на основе анализа баз данных**

Широкая информатизация всех сфер жизнедеятельности общества принципиально изменяет роль информации и информационных технологий в социальном и экономическом развитии страны. От масштабов и качества использования информационных технологий в профессиональной деятельности специалистов зависят уровень экономического и социального развития общества, его внедрение в мировую экономическую систему.

В бизнесе и маркетинге, как ни в какой другой сфере определяющими являются проблемы, связанные со сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием информации.

Маркетинг – один из наиболее интенсивно развивающихся секторов приложения информационных технологий, поскольку автоматизация информационных процессов в этой области в условиях интенсивного развития рыночных отношений является стратегическим фактором конкуренции.

Email-маркетинг – один из эффективных инструментов интернет-маркетинга для бизнеса, который позволяет выстраивать коммуникацию между брендом (компанией, интернет-магазином) и клиентами (потенциальными и реальными) посредством рассылок сообщений через электронную почту [87].

Информационные технологии дают возможность практически мгновенно подключаться к любым электронным массивам, получать всю необходимую информацию и использовать ее для анализа, прогнозирования, принятия управленческих решений в сфере бизнеса, коммерции, маркетинга.

Однако маркетологи прекрасно понимают, что современный потребитель разборчив и избалован разного рода выгодными предложениями, поэтому попасть в его поле зрения могут только релевантные, своевременные, а также удобные для восприятия сообщения. Массовое вещание (broadcasting) приносит все более низкую отдачу. В сегодняшнем чрезвычайно конкурентном рыночном пространстве успеха добиваются компании, способные осуществить в своей стратегии директ-маркетинга переход к «индивидуальному вещанию» (unicasting), т. е. вести максимально персональный диалог с клиентами. Иллюзия диалога создается тогда, когда каждый следующий этап общения между компанией и клиентом обусловлен тем, что произошло ранее. Именно в этом случае клиент чувствует, что его слышат и понимают, и отвечает на это внимание к своей персоне вниманием к предложениям компании.

Обеспечить персональность в многотысячных (или даже многомиллионных) рассылках помогут современные технологии, позволяющие анализировать базы данных и формировать предложения под каждого конкретного получателя. На сегодня именно эти IT-решения представляют собой одно из самых многообещающих направлений в развитии маркетинга [88].

Развитие информационных технологий породило отдельное направление в маркетинговой деятельности – маркетинг баз данных (Database marketing).

Маркетинговая деятельность на основе анализа баз данных – технология обработки существующей базы данных предприятия и использования этой информации в разработке маркетинговой стратегии.

Данная концепция была предложена в 80-х гг., и с тех пор уже приносит доход своим последователям. Однако подлинные выгоды от применения Database marketing открываются только теперь, с началом перехода от простого накопления данных и анализа эксперта к интеллектуальному машинному анализу [89].

Различие между прямым маркетингом и маркетингом баз данных связано, прежде всего, с вниманием, уделяемым анализу данных. Маркетинг баз данных подчеркивает использование статистических методов для разработки моделей поведения клиентов, которые затем используются для выбора клиентов для коммуникации. Как следствие, маркетологи баз данных также, как правило, являются активными пользователями хранилищ данных, поскольку наличие большего объема данных о клиентах повышает вероятность того, что можно построить более точную модель [90].

Database marketing может быть рассмотрен как последовательность шагов, которые охватывают цельный технологический цикл. Вот основные этапы этого процесса (процесс начинается с анализа информации об уже существующих клиентах):

1. Идентификация клиента.
2. Решение, какая информация о клиентах необходима и доступна к получению.
3. Поиск доступных источников такой информации.
4. Сохранение всей необходимой информации в базе данных.
5. Формулировка вопроса, на который необходимо получить ответ.
6. Анализ сохраненных данных: построение модели.
7. Выбор стратегии маркетинга, которая основана на этой модели.
8. Непосредственное взаимодействие с отобранными клиентами (реализация стратегии).
9. Анализ результатов [89].

Процесс принятия решений маркетологом баз данных в общих чертах состоит из следующих этапов:

- 1) формулирование вопроса, на который необходимо получить ответ;
- 2) построение модели, которая определяет, как от независимых переменных зависит выбранная целевая переменная;
- 3) статистическое тестирование этой модели на известных данных;

4) повторение шагов 2–3, пока не достигается желаемая точность предсказания;

5) построение маркетинговой стратегии, основанной на полученной модели.

Для маркетинга на основе баз данных требуется гораздо больше, нежели просто личные контактные данные, позволяющие в принципе обратиться к потребителю. Для осуществления эффективных маркетинговых кампаний необходимо понимать предпочтения покупателя. Определить их поможет анализ истории транзакций (покупок) и «диалога» с конкретным клиентом (так называемые *promo history* и *response history*).

Другими словами, персонализация не сводится к подстановке имени получателя в электронное сообщение или обычное письмо. Адресат быстро потеряет к вам интерес (или хуже того – его отношение к вам изменится на негативное), если вы раз за разом будете предлагать ему купить товар, от которого он отказался в прошлом. И, напротив, ваши послания будут восприняты очень лояльно, если вы начнете предлагать ему товары, заинтересованность в которых он явно выразил. Например, очевидно, что клиенту, купившему спиннинг, имеет смысл предложить набор блесен, резиновые сапоги или складной стул для рыбака. Однако алгоритмы формирования предложений могут основываться не только на группах товаров, но и на покупательской способности.

Например, если средняя стоимость покупки конкретного клиента не превышает 25 долл., то ему, возможно, не стоит предлагать швейцарские часы за 5 тыс. долл., в отличие от другого покупателя, который тратит гораздо больше и потому может рассматриваться как потенциальный объект для рекламы предметов роскоши. Сегментация на основе покупательской способности – один из важнейших методов повышения продаж.

Маркетинг баз данных будет эффективен только при соблюдении следующих условий:

1) если данные или информация являются точными и актуальными;

2) если для анализа используются правильные аналитические или статистические методы.

В «цифровом» маркетинге глубинный анализ данных (*data mining*) позволяет находить корреляции между различными переменными (например, зависимость между покупками товаров категорий  $X$  и  $Y$ ),

что, в свою очередь, облегчает предиктивное моделирование поведения потребителей и увеличивает релевантность коммуникаций [88].

В настоящее время мы можем разделить маркетинг баз данных на два основных типа: маркетинг баз данных потребителей и маркетинг баз данных предприятий. Очевидно, что их отличает их целевая группа; первый касается данных потребителей, а второй – бизнес-данных.

Потребительский маркетинг баз данных в основном предназначен для компаний, которые занимаются бизнесом для потребителей (B2C) или продают напрямую потребителям. Это требует принятия более строгих мер безопасности, особенно в отношении конфиденциальности потребителей, данные которых хранятся в базе данных. В результате многие законы о конфиденциальности применяются к этим потребительским базам данных.

Информация о клиентах, используемая в маркетинге баз данных клиентов, охватывает информацию о существующих и потенциальных клиентах, и помимо имени, адреса, истории транзакций и демографии она также часто включает в себя историю коммуникаций между компанией и потребителем. Данные часто получают непосредственно от потребителей или через сторонние компании, занимающиеся сбором данных.

Маркетинг бизнес баз данных ориентирован, прежде всего, на бизнес-маркетологов или бизнес-маркетологов. В отличие от пользовательских баз данных информация, содержащаяся или хранящаяся в бизнес-базах данных, гораздо более продвинутая, хотя на них часто распространяются меньшие ограничения и ограничения конфиденциальности, как и на прежние. Они также не такие объемные, как данные, используемые в маркетинге потребительских баз данных.

Отчасти это является одной из причин, по которой маркетинг бизнес-данных считается более ограниченным, чем маркетинг баз данных потребителей. Ввод данных часто происходит из собственных отделов продаж и маркетинга компании, а зачастую и путем прямого взаимодействия с клиентами. Есть также сторонние предприятия, которые собирали данные для маркетологов B2B [91].

Поскольку активность применения маркетинга баз данных в последнее время значительно выросла, данный инструментарий стал объектом пристального внимания со стороны защитников конфиденциальности и государственных регуляторов. Например, Европейская комиссия установила ряд правил защиты данных, которые определя-

ют, как можно использовать данные клиентов и как потребители могут влиять на то, какие данные хранятся. В Соединенных Штатах существуют различные законы штатов и федеральных законов, в том числе Закон о справедливой кредитной отчетности или FCRA (который регулирует сбор и использование кредитных данных), Закон о мобильности и подотчетности медицинского страхования (HIPAA) (который регулирует сбор и использование данных о здоровье потребителей), а также различные программы, которые позволяют потребителям исключать номера своих телефонов из телемаркетинга [90].

Хотя организации любого размера могут использовать маркетинг баз данных, он особенно хорошо подходит для компаний с большим количеством клиентов. Это связано с тем, что большое количество людей предоставляет больше возможностей для поиска сегментов клиентов или потенциальных клиентов, с которыми можно связаться индивидуально. В небольших (и более однородных) базах данных будет трудно обосновать с экономической точки зрения инвестиции, необходимые для дифференциации сообщений. В результате маркетинг баз данных процветает в таких секторах, как финансовые услуги, телекоммуникации и розничная торговля, и все они способны генерировать значительные объемы данных транзакций для миллионов клиентов.

### **3.7. Применение теории систем массового обслуживания в управлении торговым предприятием**

Во многих областях практической деятельности человека мы сталкиваемся с необходимостью пребывания в состоянии ожидания. Подобные ситуации возникают в очередях в билетных кассах, в крупных аэропортах, при ожидании обслуживающим персоналом самолетов разрешения на взлет или посадку, на телефонных станциях в ожидании освобождения линии абонента, в ремонтных цехах в ожидании ремонта станков и оборудования, на складах снабженческо-сбытовых организаций в ожидании разгрузки или погрузки транспортных средств. Во всех перечисленных случаях имеем дело с массовостью и обслуживанием. Изучением таких ситуаций занимается теория массового обслуживания.

Теория массового обслуживания – область прикладной математики, занимающаяся анализом процессов в системах производства, обслуживания, управления, в которых однородные события повторя-



ются многократно, например, на предприятиях бытового обслуживания; в системах приема, переработки и передачи информации; автоматических линиях производства и др.

Системы массового обслуживания (СМО) – это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания.

Использование методов теории массового обслуживания позволяет решать большинство экономических задач, начиная с бытовой сферы и заканчивая военным делом. Сферами применения систем массового обслуживания являются торговля, экономика, обслуживающая сфера, аналитические модели исследований, статистика и т. д.

Цель теории массового обслуживания – оптимизация решения любой из поставленных задач как экономического характера, так и социального, минимизация используемых ресурсов для решения поставленной задачи.

Цель клиента – потратить как можно меньше времени, простаивая в очереди.

Цель обслуживающей системы – как можно меньше времени находиться в состоянии вынужденных простоев.

Цель анализа СМО – найти оптимальное соотношение для удовлетворения потребностей «клиентов» и мощности обслуживаемой системы. С этой целью рассчитываются показатели эффективности СМО через ее характеристики [92].

Очевидно, что уровень качества торгового обслуживания является важным фактором конкурентоспособности предприятия торговли в условиях рыночных отношений. Сегодня потребитель при выборе места покупок ориентируется не только на цены предлагаемых ему товаров, но и на качество его обслуживания. В случае же жесткой ценовой конкуренции на рынке высокий уровень качества торгового обслуживания часто становится главным аргументом в пользу конкретного предприятия. Поэтому в последние годы руководители предприятий торговли стали уделять контролю качества функционирования систем обслуживания повышенное внимание. Схема взаимодействия потоков заявок и обслуживаний представлена на рис. 3.29.

С позиции моделирования процесса массового обслуживания, когда образуются очереди заявок (требований) на обслуживание, ситуации возникают следующим образом:

1. Поступив в обслуживающую систему, требование присоединяется к очереди других (ранее поступивших) требований.

2. Канал обслуживания выбирает требование из находящихся в очереди, с тем, чтобы приступить к его обслуживанию.

3. После завершения процедуры обслуживания очередного требования канал обслуживания приступает к обслуживанию следующего требования, если таковое имеется в блоке ожидания.

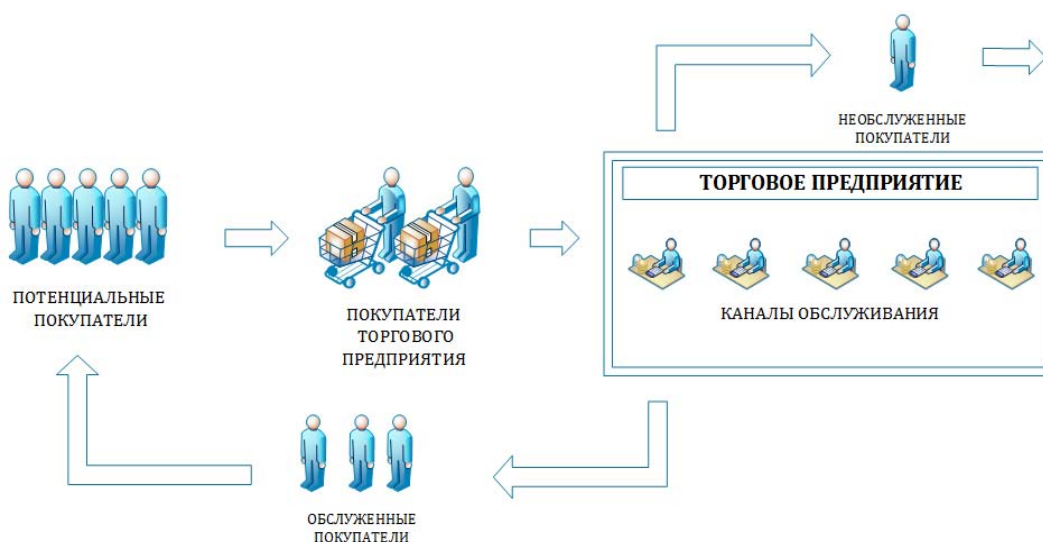


Рис. 3.29. Схема взаимодействия потоков заявок и обслуживаний

Аналитические решения задач массового обслуживания, широко используемые в прикладной практике, описывают стационарный период работы системы и построены с использованием пуассоновского потока событий. В то же время анализ продолжительности переходных периодов во многих случаях характеризуется тем, что они могут составлять существенную часть рабочего периода системы, поэтому, не учитывая период нестационарности, невозможно оптимизировать рабочие характеристики системы в целом, что весьма характерно для массового обслуживания в торговых предприятиях.

Независимо от характера процесса, протекающего в системе массового обслуживания, различают два основных вида систем массового обслуживания:

– системы с отказами, в которых заявка, поступившая в систему в момент, когда все каналы заняты, получает отказ и сразу же покидает очередь;

– системы с ожиданием (очередью), в которых заявка, поступившая в момент, когда все каналы обслуживания заняты, становится

в очередь и ждет, пока не освободится один из каналов. Системы массового обслуживания с ожиданием делятся на системы с ограниченным ожиданием и системы с неограниченным ожиданием.

В системах с ограниченным ожиданием могут ограничиваться:

- длина очереди;
- время пребывания в очереди.

В системах с неограниченным ожиданием заявка, стоящая в очереди, ждет обслуживание неограниченно долго, т. е. пока не подойдет очередь.

Все системы массового обслуживания различают по числу каналов обслуживания:

- одноканальные системы;
- многоканальные системы.

Общая классификация СМО представлена на рис. 3.30.

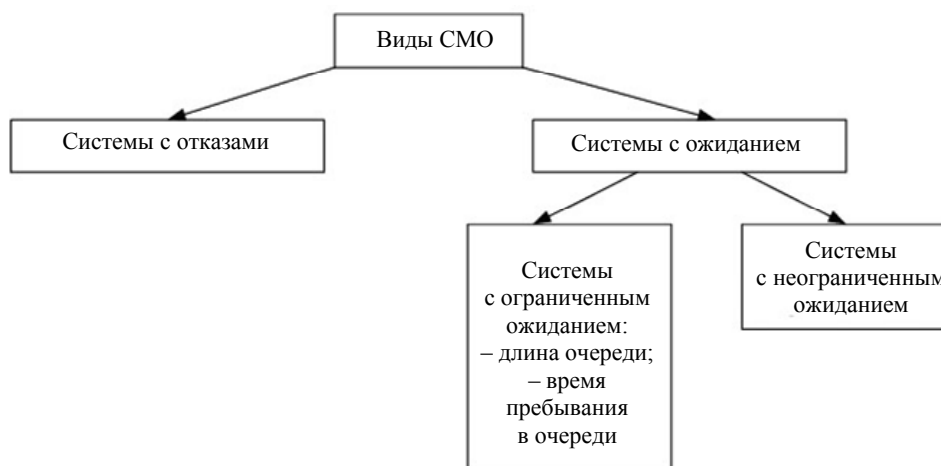


Рис. 3.30. Виды систем массового обслуживания

При моделировании процесса выбора и оплаты покупки в магазине время между моментами поступления заявок в систему распределено по нормальному закону распределения с интенсивностью с интенсивностью входного потока заявок  $a$  в исследуемый период времени  $t$  часов:

$$F(t) = \begin{cases} \frac{1}{a\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2a^2}}; \\ 0, t \leq 0, \end{cases}$$

$$a = \frac{1}{\max_{\text{вх}}}$$

В качестве характеристик эффективности обслуживания в зависимости от условий задачи и целей исследования могут применяться различные величины и функции, например:

- среднее количество заявок, которое может обслужить система массового обслуживания в единицу времени;
- средний процент заявок, получающих отказ и покидающих СМО необслуженными;
- вероятность того, что проступившая заявка немедленно будет принята к обслуживанию;
- среднее время ожидания в очереди;
- закон распределения времени ожидания;
- среднее количество заявок, находящихся в очереди;
- закон распределения числа заявок в очереди;
- средний доход, приносимый СМО в единицу времени и т. д. [93].

Использование методов теории массового обслуживания показывает связь между объемом клиентов, количеством сотрудников торгового предприятия и их производительностью, а также эффективностью работы непосредственно расчетно-кассового узла.

Применяя метод теории массового обслуживания, решаются задачи по оптимизации планирования, качества и количества обслуживания, эффективной организации обслуживающих систем магазина. Все это приводит к минимизации затрат и издержек, увеличению конкурентоспособности и лучшему функционированию всей системы по обслуживанию покупателей.

## Глава 4

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МАРКЕТИНГЕ

---

### 4.1. Оптимизация маркетинговых бизнес-процессов организации

В настоящее время государственные и негосударственные организации различных типов и форм собственности Республики Беларусь перешли к активной реализации проектов по созданию собственных бизнес-моделей. Эта деятельность – не дань новой «технологической» моде. Для этого существуют вполне объяснимые причины, связанные с действием совокупности объективных экономических и организационно-правовых факторов.

Так, наличие документированной бизнес-архитектуры организации – это обязательное условие его сертификации как по международным стандартам ISO 900х, так и по государственным и отраслевым.

Далее в условиях все возрастающих инвестиций в ИТ-инфраструктуру организации один из основных инструментов обоснования и оптимизации расходов на ее модернизацию – необходимость предварительного моделирования предполагаемых изменений в соответствующих бизнес-процессах и оценки ее эффектов.

Таким образом, наличие в организации соответствующей документации по бизнес-архитектуре является одним из характеристик ее управленческой зрелости и дополнительным фактором инвестиционной привлекательности.

Возрастание роли бизнес-моделирования определяется не только современными тенденциями в организации управленческих процессов, но и новациями в части проектирования корпоративных информационных систем. Уже значительная часть организаций предпочитает варианту исключительно самостоятельной технологической архитектуры вариант рассмотрения ее во взаимосвязи с бизнес-архитектурой, корпоративной архитектурой информации и архитектурой

прикладных систем. Причины таких предпочтений заключаются в том, что «технологическая» фокусировка крайне затрудняет возможность демонстрации качественных и количественных показателей полезности, разрабатывает ИТ для целевого бизнеса организации, идентификацию и решение проблем, связанных с неэффективностью использования ИТ. Интегральный взгляд на корпоративную информационную систему создает эффективную методологическую основу для возврата инвестиций в информационные ресурсы и технологии предприятия.

Результатом такой трансформации с технологического на комплексный – бизнес-ориентированный – взгляд на ИТ-инфраструктуру стало появление новой концепции и понятия «архитектуры организации (предприятия)», в которой бизнес-архитектура является не просто ключевым, но и определяющим логику построения всех остальных компонент.

По оценкам различных аналитиков [94], в ближайшей перспективе 50 % организаций перейдут от рассмотрения только технологической архитектуры организации к рассмотрению ее в совокупности с бизнес-архитектурой, корпоративной архитектурой информации и архитектурой прикладных систем. При этом создатели корпоративных ИТ систем ориентируются на необходимость демонстрации результатов их работы с точки зрения основного бизнеса организации.

Фокусировка на целостной концепции «архитектуры предприятия» потенциально позволяет достичь более высоких результатов в плане возврата инвестиций от использования информации, которой предприятие обладает. В то же время это позволяет уменьшить проблемы, которые определяются сложностью эффективного использования информационных технологий, и уменьшить связанные с информационными технологиями непроизводительные затраты.

«Примат» бизнес-моделирования обусловлен современными подходами по проектированию различных информационных систем, когда в качестве обязательного этапа, предваряющего написание программного кода, выступают обязательная проработка и формализация логики бизнес-процесса. В условиях высокого уровня развития современных средств поддержки разработки программного обеспечения основные (либо значительная часть) ресурсы от проекта приходится на разработку именно бизнес-моделей. Очень показательным является заявление одного из участников конференции по Docflow, который сказал, что в проектах по внедрению систем электронного документо-

оборота и административного делопроизводства до 70 % затрат приходится на разработку и формализацию моделей внедряемых регламентов [95].

Успешность разработки и внедрения моделей бизнес-архитектуры как обязательного атрибута современной «управленческой культуры» организации существенно во многом зависит от профессионального уровня заказчиков и исполнителей работ, наличия методологических наработок в области моделирования бизнес-процессов, развитости рынка инструментальных средств моделирования и оказываемых консалтинговых услуг в данной области.

Также обоснование необходимости разработки соответствующих моделей бизнес-архитектуры организации связано с пониманием факторов, которые подталкивают организацию к поиску наиболее оптимизированных решений в области организации деятельности.

К ним относят макроэкономические тенденции, конкурентную ситуацию, изменения в бизнес-стратегиях и т. д. Знание данных факторов и их увязка с возможностями решения проблем в рамках моделирования бизнес-архитектуры крайне важны для поддержки проекта топ-менеджментом организации.

Одним из начальных первичных вопросов у руководителей организации, ранее не знакомых с возможностями и задачами моделирования бизнес-процессов, является уточнение ожидаемых плюсов от результатов проведения консалтинговых работ по моделированию.

Стандартные ответы связаны с упором на оптимизацию бизнес-процессов организации и соответственно перечислением «базового набора» параметров оптимизации:

- наличие дублирующих функций;
- узкие места деятельности организации;
- выделение затратных центров;
- повышение качества выполнения отдельных операций;
- ликвидация избыточные операции;
- определение возможностей и направлений автоматизации;
- возможности и необходимость внедрения систем управления качеством;

- решение проблемы сертификации организации по ISO 900х.

Наиболее важным и первым по достижению является результат, касающийся упорядочивания и документирования знаний об организации. В рамках построения модели неизбежно происходят следующие процессы:

- инвентаризация и извлечение из различных источников (включая отдельных квалифицированных сотрудников) специфической с точки зрения деятельности организации информации (знаний);
- структурирование и систематизация извлеченной информации с учетом основных целей и задач деятельности организации;
- формализация и документирование информации (знаний) об организации.

Также очень важны с точки зрения следующие факторы:

- технологическая поддержка процессов сохранения «ноу-хау» организации;
- снижение зависимости от ключевых предпринимательских ресурсов для передачи знаний, навыков и компетенций новым сотрудникам;
- необходимость повышения уровня управляемости организации за счет формализации должностных требований и инструкций к персоналу.

Как правило, после проведения систематизации и формализации знаний по текущему состоянию деятельности организации еще до описания процессов и выбора метода их оптимизации (реинжиниринга) на основе специализированных инструментальных средств моделирования выявляются организационные и технологические резервы, которые могут быть использованы для повышения эффективности работы организации.

На этапе проведения систематизации и формализации бизнес-процессов организации осуществляется фактическая проверка наличия и четкости определения и при необходимости уточнение таких важных для организации данных, как:

- цели;
- задачи;
- показатели эффективности;
- соответствующие регламенты (инструкции, приказы и т. п.) бизнес-процессов.

В подтверждение данных тезисов в отношении роли и места бизнес-моделирования можно привести высказывание аналитика Gartner Джима Синура (Jim Sinur): «На самом деле большинство предприятий в действительности не понимают всей глубины и масштабов выполняемых ими бизнес-процессов, если они не занимались бизнес-моделированием в последнее время» [97]. В целом необходимо отметить, что по различным экспертным оценкам большинство



предприятий будут вести проекты, которые так или иначе будут затрагивать различные аспекты проблемы совершенствования бизнес-процессов, несмотря на неоднозначные оценки практики реинжиниринга бизнес-процессов середины 1990-х гг.

Помимо методологических новаций и тенденций в развитии организации бизнеса и ИТ на развитие рынка потребностей в бизнес-моделировании существенное влияние оказывают современные подходы по оценке уровня развития (зрелости) организации. В рамках данных подходов модель бизнес-архитектуры является обязательным компонентом для оценки организации.

Использование бизнес-модели в деятельности организации открывает широкие возможности по качественно-количественной оценке ее эффективности, включая использование общепринятых (стандартизованных) методологий и инструментальных средств. По сути, бизнес-модель позволяет обеспечить измеримость ключевых характеристик организации путем использования соответствующих метрик: метрики оценки «качества» самого процесса, метрики для оценки прямых результатов (output), метрики для оценки конечных результатов.

Основными пользователями современной модели бизнес-архитектуры организации в рамках отдельных подразделений выступает широкая аудитория специалистов и руководителей:

- руководители, заинтересованные в систематическом, структурированном анализе проблем и возможностей, которые открываются перед бизнесом, и т. д.;
- системные архитекторы, которые отвечают за создание архитектуры отдельных информационных систем;
- разработчики информационных и технологических систем;
- бизнес-аналитики по различным направлениям предметной (целевой) деятельности организации;
- бизнес-аналитики, которые ведут процесс проектирования организационной структуры.

Как правило, первичная инициатива по организации моделирования бизнес-процессов может исходить от любого подразделения организации.

Это зависит от уровня осведомленности руководителей подразделения о возможностях и полезности моделей, приоритетности текущих задач оптимизации деятельности, завершенности моделирования отдельных бизнес-процессов организации.

Автором по заказу ООО «Бизнес энд Рост» была выполнена работа по моделированию маркетинговых бизнес-процессов. Полная схема представлена ниже.

С учетом роли и места в деятельности организации была проведена классификация бизнес-процессов по следующим типам:

– основные (ключевые) маркетинговые бизнес процессы – устойчивые процессы производственно-хозяйственной деятельности ООО «Бизнес энд Рост», которые ориентированы на создание конечного продукта/услуги;

– обеспечивающие маркетинговые бизнес-процессы – (правовое и кадровое обеспечение и т. д.), т. е. бизнес-процессы, обеспечивающие нормальное выполнение основных процедур и изменяющиеся в зависимости от изменения состава и технологии основных процессов;

– процессы внешнего взаимодействия – процессы взаимодействия с объектами, не входящими в согласованные границы описания предметной области; например, если объектом моделирования является предприятие в целом, то процессом внешнего взаимодействия будет являться процесс предоставления отчетности контрольным органам.

Маркетинговые бизнес процессы ООО «Бизнес энд Рост» были сгруппированы в следующие категории и группы операций с указанием возможности применения предлагаемых инновационных методов подготовки и принятия решений.

## **РАЗРАБОТАННАЯ МОДЕЛЬ БИЗНЕС-АРХИТЕКТУРЫ ООО «Бизнес энд Рост»**

### **БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

#### **1. Разработка целей и стратегии.**

##### **1.1. Определение маркетинговой бизнес-концепции организации в долгосрочной перспективе.**

###### **1.1.1. Оценка внешней среды.**

1.1.1.1. Определение конкурентов.

1.1.1.2. Анализ и оценка конкуренции.

1.1.1.3. Определение экономических тенденций.

1.1.1.4. Определение политических и нормативных вопросов.

1.1.1.5. Оценка технологических инноваций.

1.1.1.6. Анализ демографической ситуации.

1.1.1.7. Определение социальных и культурных изменений.

1.1.1.8. Определение экологических вопросов.

1.1.1.9. Определение вопросов, связанных с маркетинговой интеллектуальной собственностью (ИС).

1.1.1.10. Оценка вариантов приобретения маркетинговой ИС.

**1.1.2. Изучение рынка и определение потребностей покупателей.**

1.1.2.1. Проведение количественного/качественного исследования и оценки.

1.1.2.2. Захват потребностей покупателей.

1.1.2.3. Оценка потребностей покупателей.

**1.1.3. Оценка внутренних условий.**

1.1.3.1. Анализ организационных характеристик.

1.1.3.2. Анализ внутренней деятельности.

1.1.3.3. Создание базы для текущих процессов.

1.1.3.4. Анализ систем и технологий.

1.1.3.5. Анализ финансового положения.

1.1.3.6. Определение ключевых компетенций.

**1.1.4. Создание маркетинговой стратегической картины.**

1.1.4.1. Определение маркетинговой стратегической картины.

1.1.4.2. Обеспечение согласованности мнений заинтересованных сторон на счет маркетинговой стратегической картины.

1.1.4.3. Донесение маркетинговой стратегической картины до заинтересованных сторон.

**1.1.5. Проведение возможностей по реструктуризации организации.**

1.1.5.1. Определение возможностей по реструктуризации.

1.1.5.2. Проведение комплексной проверки.

1.1.5.3. Анализ вариантов сделок.

1.1.5.3.1. Оценка вариантов приобретения.

1.1.5.3.2. Оценка вариантов слияния.

1.1.5.3.3. Оценка вариантов разделения.

1.1.5.3.4. Оценка вариантов отчуждения.

**1.2. Разработка маркетинговой бизнес-стратегии.**

**1.2.1. Разработка общей концепции деятельности.**

1.2.1.1. Определение текущей деятельности.

1.2.1.2. Формулировка концепции деятельности.

1.2.1.3. Сообщение концепции деятельности.

**1.2.2. Определение и оценка стратегических возможностей по достижению целей.**

1.2.2.1. Определение стратегических возможностей.

- 1.2.2.2. Оценка и анализ влияния каждой из возможностей.
- 1.2.2.2.1. Определение последствий для ключевых бизнес-элементов операционной модели, которые требуется изменить.
- 1.2.2.2.2. Определение последствий для ключевых технологических аспектов.
- 1.2.2.3. Разработка стратегии B2B.
- 1.2.2.3.1. Разработка обслуживания как продуктовой стратегии.
- 1.2.2.4. Разработка стратегии B2C.
- 1.2.2.5. Разработка стратегии партнерства/объединений.
- 1.2.2.6. Разработка стратегии слияния/разделения/приобретения/отчуждения.
- 1.2.2.7. Разработка стратегии инноваций.
- 1.2.2.8. Разработка стратегии устойчивого развития.
- 1.2.2.9. Разработка стратегии глобальной поддержки.
- 1.2.2.10. Разработка стратегии общих служб.
- 1.2.2.11. Разработка стратегии непрерывного совершенствования.
- 1.2.2.12. Разработка стратегии и структуры инноваций.
- 1.2.3. Выбор долгосрочной бизнес-стратегии.**
- 1.2.4. Координирование и согласование функциональных и процессных стратегий.**
- 1.2.5. Создание маркетинговой организационной структуры.**
- 1.2.5.1. Оценка ширины и глубины маркетинговой организационной структуры.
- 1.2.5.2. Составление ролевой карты по должностям и анализ добавленной стоимости.
- 1.2.5.3. Разработка диаграммы деятельности ролей для оценки передачи деятельности.
- 1.2.5.4. Проведение семинаров по реструктурированию организации.
- 1.2.5.5. Разработка отношений между подразделениями организации.
- 1.2.5.6. Разработка анализа ролей и диаграмм деятельности по ключевым процессам.
- 1.2.5.7. Оценка организационных последствий осуществимых альтернатив.
- 1.2.5.8. Переход на новую организацию.
- 1.2.6. Разработка и постановка организационных целей.**
- 1.2.6.1. Определение организационных целей.
- 1.2.6.2. Установка основных метрик.
- 1.2.6.3. Мониторинг результата в сравнении с целями.

### **1.2.7. Формулировка стратегий бизнес-подразделений.**

1.2.7.1. Анализ стратегий бизнес-подразделений.

1.2.7.2. Определение ключевых компетенций каждого бизнес-подразделения.

1.2.7.3. Улучшение стратегий бизнес-подразделений в поддержку стратегии компании.

### **1.2.8. Разработка стратегии впечатления покупателя.**

1.2.8.1. Оценка впечатлений покупателя.

1.2.8.1.1. Выявление и обзор точек соприкосновения с клиентами.

1.2.8.1.2. Оценка впечатлений покупателя по точкам соприкосновения.

1.2.8.1.3. Анализ основных проблем впечатлений покупателя.

1.2.8.2. Планирование впечатлений покупателя.

1.2.8.2.1. Определение и управление персонами.

1.2.8.2.2. Создание карт цикла взаимодействия с клиентом.

1.2.8.2.3. Определение единого представления о клиенте для организации.

1.2.8.2.4. Определение видения впечатления покупателя.

1.2.8.2.5. Проверка на клиентах.

1.2.8.2.6. Соотнесение опыта с ценностями бренда и бизнес-стратегиями.

1.2.8.2.7. Разработка стратегии контента.

1.2.8.3. Разработка структуры поддержки впечатления покупателя.

1.2.8.3.1. Определение необходимых возможностей.

1.2.8.3.2. Определение влияния на функциональные процессы.

1.2.8.4. Разработка плана впечатления покупателя для разработки и реализации определенных возможностей.

### **1.2.9. Внешнее и внутреннее оглашение стратегий.**

### **1.3. Исполнение и измерение стратегических инициатив.**

#### **1.3.1. Разработка стратегических инициатив.**

1.3.1.1. Определение стратегических приоритетов.

1.3.1.2. Разработка стратегических инициатив на основе коммерческой/потребительской ценности.

1.3.1.3. Обзор при участии заинтересованных.

1.3.2. Оценка стратегических инициатив.

1.3.2.1. Определение коммерческой ценности для каждого стратегического приоритета.

1.3.2.2. Определение потребительской ценности для каждого приоритета.

### **1.3.3. Выбор стратегических инициатив.**

1.3.3.1. Расстановка приоритетов по стратегическим инициативам.

1.3.3.2. Оглашение стратегических инициатив бизнес-подразделениям и заинтересованным.

### **1.3.4. Установка мер на высоком уровне.**

1.3.4.1. Определение факторов стоимости бизнеса.

1.3.4.2. Установка исходных условий для факторов стоимости бизнеса.

1.3.4.3. Мониторинг результатов в сравнении с исходными условиями.

### **1.3.5. Исполнение стратегических инициатив.**

## **ОСНОВНЫЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **2. Разработка и управление товарами и услугами.**

#### **2.1. Управление программой развития товара/услуги.**

##### **2.1.1. Управление портфелем товара и услуги.**

2.1.1.1. Оценка эффективности существующих товаров/услуг в разрезе рыночных возможностей.

2.1.1.2. Подтверждение согласованности концепций товара/услуги с бизнес-стратегией.

2.1.1.3. Расставление приоритетов и выбор новых концепций товара/услуги.

2.1.1.4. Планирование и разработка целей по цене и качеству.

2.1.1.5. Уточнение целей графика разработки.

2.1.1.6. Планирование усовершенствования предложения товара/услуги.

##### **2.1.2. Управление жизненным циклом товара и услуги.**

2.1.2.1. Разработка плана развития нового товара/услуги, а также представления/запуска.

2.1.2.2. Представление новых товаров/услуг.

2.1.2.3. Снятие устаревших товаров/услуг.

2.1.2.4. Определение и уточнение показателей эффективности.

2.1.2.5. Проведение обзора после запуска.

2.1.2.5.1. Проведение аналитики после запуска для тестирования принятия рынком.

2.1.2.5.2. Обзор рыночной эффективности.

2.1.2.5.3. Обзор эффективности сетей поставщиков.

2.1.2.5.4. Использование данных и аналитики для обзора методологий сетей поставщиков.

2.1.2.5.5. Обзор качества и эффективности товара/услуги.

2.1.2.5.6. Проведение финансового обзора.

2.1.2.5.7. Оценка процесса развития нового продукта.

**2.1.3. Управление патентами, авторскими правами и нормативными требованиями.**

2.1.3.1. Проведение обязательных и выборных обзоров.

2.1.3.2. Обзор нарушений патентов и авторских прав.

2.1.3.3. Определение того, что необходимо для патентов и авторских прав.

2.1.3.4. Определение требований работы с технической документацией продукта.

2.1.3.5. Управление нормативными требованиями.

2.1.3.5.1. Обучение сотрудников соответствующим нормативным требованиям.

2.1.3.5.2. Ведение учета для надзорных органов.

2.1.3.5.3. Управление жизненным циклом подачи нормативных документов.

**2.1.4. Управление основными данными по товару и услуге.**

2.1.4.1. Управление базовыми списками материалов.

2.1.4.2. Управление накладными на материалы.

2.1.4.3. Управление маршрутизацией.

2.1.4.4. Управление спецификациями.

2.1.4.5. Управление чертежами.

2.1.4.6. Управление классификацией продукта/материала

2.1.4.7. Разработка и поддержание документации по качеству/ проверке.

2.1.4.8. Поддержание данных спецификации процесса.

2.1.4.9. Управление данными отслеживания

2.1.4.10. Обзор и согласование запросов на доступ к данным.

**2.2. Формирование и определение новых идей для товара/ услуги.**

**2.2.1. Проведение исследований на обнаружение новых идей.**

2.2.1.1. Определение новых технологий.

2.2.1.2. Разработка новых технологий.

2.2.1.3. Оценка осуществимости интеграции новых ведущих технологий с концепциями товара/услуги.

### **2.2.2. Формирование новых концепций товара/услуги.**

2.2.2.1. Сбор новых идей и требований по товару/услуге.

2.2.2.2. Анализ новых идей и требований по товару/услуге

2.2.2.3. Оценка новых ресурсов и требований по товару/услуге.

2.2.2.4. Формулировка новых концепций товара/услуги.

2.2.2.5. Определение потенциальных улучшений существующих

товаров и услуг.

### **2.2.3. Определение требований к развитию товара/услуги.**

2.2.3.1. Определение требований к товару/услуге.

2.2.3.1.1. Определение базовых требований к функционалу.

2.2.3.1.2. Выведение требований функциональной совместимости для товаров и услуг.

2.2.3.1.3. Выведение требований безопасности для товаров и услуг.

2.2.3.1.4. Выведение требований защиты для товаров и услуг.

2.2.3.1.5. Выведение нормативных требований.

2.2.3.1.6. Выведение требований из отраслевых стандартов.

2.2.3.1.7. Разработка требований к впечатлениям пользователей.

2.2.3.1.8. Выведение предложения «услуги как товар».

2.2.3.2. Определение модели поддержки после запуска.

2.2.3.3. Определение возможностей комплектации товара/услуги.

### **2.3. Разработка товаров и услуг.**

#### **2.3.1. Моделирование и разработка прототипа товаров и услуг.**

2.3.1.1. Назначение ресурсов на проект товара/услуги.

2.3.1.1.1. Определение требований для партнеров по разработке товара/услуги.

2.3.1.2. Подготовка бизнес-кейса высокого уровня и технической оценки.

2.3.1.3. Разработка проектных требований к товару/услуге.

2.3.1.4. Разработка проектных требований к впечатлениям пользователя.

2.3.1.5. Предоставление рекомендаций, связанных с гарантией.

2.3.1.6. Проектные требования к документам.

2.3.1.7. Проведение обязательных и выборных внешних обзоров.

2.3.1.8. Разработка товаров/услуг.

2.3.1.8.1. План для производства.

2.3.1.8.2. План для технического обслуживания.

2.3.1.8.3. План для полной модернизации.

2.3.1.8.4. Обзор методологии устранения неисправностей продукта.



2.3.1.8.5. Проектирование и управление данными продукта, его проектом и перечнем материалов.

2.3.1.8.6. План для обновлений продукта.

2.3.1.9. Создание прототипов/экспериментальных вариантов.

2.3.1.10. Разработка и тестирование производства прототипа и (или) процесса предоставления услуги.

2.3.1.11. Устранение проблем, связанных с качеством и надежностью.

2.3.1.12. Проведение внутреннего тестирования продукта/услуги и оценка жизнеспособности.

2.3.1.13. Определение показателей эффективности проекта/работки.

2.3.1.14. Совместная работа над проектом с поставщиками и внешними партнерами.

**2.3.2. Тестирование рынка для новых или доработанных товаров и услуг.**

2.3.2.1. Подготовка подробного исследования рынка.

2.3.2.2. Проведение тестов и интервью с потребителями.

2.3.2.3. Окончательное оформление характеристик товара/услуги и бизнес-кейсов.

2.3.2.4. Окончательное оформление технических требований.

**2.3.3. Подготовка к предоставлению продукции/услуги.**

2.3.3.1. Разработка и получение необходимых возможностей/материалов и оборудования.

2.3.3.2. Определение требований для изменений в процессе производства/предоставления.

2.3.3.3. Запрос инженерных/процессных изменений.

2.3.3.4. Установка и проверка процесса производства/предоставления услуги.

2.3.3.4.1. Мониторинг первых циклов производства.

2.3.3.5. Проверка процедур запуска.

**3. Продвижение на рынке и продажа товаров и услуг.**

**3.1. Понимание рынков, покупателей и возможностей.**

**3.1.1. Выполнение анализа исследования клиента и рынка.**

3.1.1.1. Проведение исследования клиента и рынка.

3.1.1.2. Определение сегментов рынка.

3.1.1.3. Анализ тенденций рынка и отрасли.

3.1.1.4. Анализ конкурирующих организаций, конкурирующих/альтернативных товаров/услуг.

- 3.1.1.5. Оценка существующих товаров/услуг.
- 3.1.1.6. Оценка внутренней и внешней бизнес-среды.
- 3.1.2. Оценка и ранжирование рыночных возможностей.**
- 3.1.2.1. Количественное измерение рыночных возможностей.
- 3.1.2.2. Определение целевых сегментов.
  - 3.1.2.2.1. Определение слаборазвитых и насыщенных сегментов рынка.
  - 3.1.2.3. Ранжирование перспектив, соответствующих возможностям и общей стратегии бизнеса.
  - 3.1.2.4. Проверка перспектив.
- 3.2. Разработка маркетинговой стратегии.**
- 3.2.1. Определение предложения продукта и ценности покупателю.**
- 3.2.1.1. Определение предложения и позиционирования.
- 3.2.1.2. Разработка предложения ценности, включая позиционирование бренда для ключевых сегментов.
- 3.2.1.3. Согласование предложения ценности с целевыми сегментами.
- 3.2.1.4. Разработка новой стратегии брэндинга.
- 3.2.2. Определение стратегии ценообразования.**
- 3.2.2.1. Проведение анализа ценообразования.
- 3.2.2.2. Установление основных принципов ценообразования и скидок на товары/услуги.
- 3.2.2.3. Постановка целей ценообразования.
- 3.2.2.4. Согласование стратегий/политики и целей ценообразования.
- 3.2.3. Определение и управление стратегией сбыта.**
- 3.2.3.1. Определение каналов, которые будут поддерживаться.
- 3.2.3.2. Постановка задач каналов.
- 3.2.3.3. Определение роли канала и соответствия целевым сегментам.
- 3.2.3.4. Выбор каналов для целевых сегментов.
- 3.2.3.5. Определение необходимых возможностей канала.
- 3.2.3.6. Оценка параметров канала и потенциальных партнеров.
- 3.2.3.7. Координирование целостных впечатлений покупателя по всем поддерживаемым каналам.
  - 3.2.3.7.1. Определение многоканальной стратегии.
  - 3.2.3.7.2. Определение многоканальных требований.
  - 3.2.3.7.3. Разработка многоканальной политики и регламента.
  - 3.2.3.8. Разработка и управление планом выполнения.

### **3.2.4. Анализ и управление эффективностью каналов.**

3.2.4.1. Постановка метрик и целей, специфических для канала.

3.2.4.2. Мониторинги составления отчетов по эффективности.

3.2.4.3. Мониторинги составления отчетов по факторам, влияющим на события.

3.2.4.4. Анализ эффективности каналов продвижения.

3.2.4.5. Разработка плана по улучшению системы продвижения.

### **3.2.5. Разработка стратегии маркетинговой коммуникации.**

3.2.5.1. Разработка расписания коммуникаций с клиентами.

3.2.5.2. Определение стратегии связей с общественностью (PR).

3.2.5.3. Определение стратегии прямого маркетинга.

3.2.5.4. Определение внутренней стратегии маркетинговой коммуникации.

3.2.5.5. Определение новых СМИ для маркетинговой коммуникации.

3.2.5.6. Определение новой стратегии сотрудничества со СМИ.

3.2.5.7. Определение стратегии коммуникации «точка продажи» (POS).

3.2.5.8. Определение основных принципов и механизмов коммуникации.

### **3.2.6. Разработка и управление программой лояльности клиентов.**

3.2.6.1. Определение программы лояльности клиентов.

3.2.6.2. Привлечение клиентов в программу лояльности.

3.2.6.3. Формирование заинтересованности и отношений с клиентами.

3.2.6.4. Мониторинг преимуществ программы лояльности клиентов для предприятия и самих клиентов.

3.2.6.5. Оптимизация ценности программы лояльности и для предприятия, и для клиентов.

### **3.3. Разработка и управление маркетинговыми планами.**

**3.3.1. Постановка целей, задач и метрик для товаров/услуг по каналам/сегментам.**

#### **3.3.2. Создание бюджетов для маркетинга.**

3.3.2.1. Подтверждение соответствия маркетинга стратегии бизнеса.

3.3.2.2. Определение затрат на маркетинг.

3.3.2.3. Создание бюджета для маркетинга.

3.3.2.4. Прогнозирование рентабельности инвестиций в маркетинг.

### **3.3.3. Разработка и управление ценообразованием.**

3.3.3.1. Понимание необходимых ресурсов для каждого товара/услуги и канала/метода предоставления.

3.3.3.2. Определение корпоративных мотивационных схем.

3.3.3.3. Определение ценообразования на основе прогноза объема/единиц.

3.3.3.4. Выполнение плана ценообразования.

3.3.3.5. Оценка эффективности ценообразования.

3.3.3.6. Доработка ценообразования по мере необходимости.

3.3.3.7. Реализация программ установления цен для временного стимулирования сбыта.

3.3.3.8. Реализация других программ розничного ценообразования.

3.3.3.9. Сообщение и реализация изменений цен.

3.3.3.10. Получение разрешения контрольно-надзорных органов на ценообразование.

### **3.3.4. Разработка и управление промо-мероприятиями.**

3.3.4.1. Определение концепций и задач для продвижения продукта.

3.3.4.2. Разработка маркетинговых обращений.

3.3.4.3. Определение целевой аудитории.

3.3.4.4. Планирование и тестирование промомероприятий.

3.3.4.5. Исполнение промомероприятий.

3.3.4.6. Оценка метрик эффективности промомероприятий.

3.3.4.7. Доработка метрик эффективности промомероприятий.

3.3.4.8. Включение обучения в будущие/запланированные мероприятия по стимулированию потребителей.

### **3.3.5. Отслеживание мер по управлению взаимодействием с клиентами.**

3.3.5.1. Определение ценности жизненного цикла клиента.

3.3.5.2. Анализ тенденции прибыли от клиента.

3.3.5.3. Анализ процента удержания и естественной убыли числа клиентов.

3.3.5.4. Анализ метрик клиентов.

3.3.5.5. Доработка стратегий, задач и планов по работе с клиентами на основе метрик.

### **3.3.6. Анализ и соответствие пониманию покупателя.**

3.3.6.1. Мониторинг и соответствие активности в соцсетях.

3.3.6.2. Анализ активности клиентов на веб-сайте.

3.3.6.3. Анализ тенденций покупок клиентов.

3.3.6.4. Разработка бизнес-правил для предоставления индивидуальных предложений.

3.3.6.5. Мониторинг эффективности индивидуальных предложений и их соответствующая доработка.

### **3.3.7. Разработка и управление стратегией упаковки.**

3.3.7.1. Планирование стратегий упаковки.

3.3.7.2. Тестирование вариантов упаковки.

3.3.7.3. Исполнение стратегии упаковки.

3.3.7.4. Улучшение упаковки.

3.3.8. Управление маркетинговым контентом продукта.

3.3.8.1. Работа с образом товара.

3.3.8.2. Работа с рекламным текстом.

### **3.4. Разработка стратегии продаж.**

#### **3.4.1. Разработка прогноза продаж.**

3.4.1.1. Сбор текущей и архивной информации о заказах.

3.4.1.2. Анализ тенденций и паттернов продаж.

3.4.1.3. Формирование прогноза продаж.

3.4.1.4. Анализ архивных и запланированных промомероприятий.

#### **3.4.2. Выстраивание отношений с торговыми партнерами.**

3.4.2.1. Определение возможностей по сотрудничеству.

3.4.2.2. Проектирование программ и методов сотрудничества для выбора и работы над отношениями.

3.4.2.3. Выбор партнеров.

3.4.2.4. Разработка стратегии клиентских торговых операций и задач/целей по клиентам.

3.4.2.5. Определение торговых программ и вариантов финансирования.

3.4.2.6. Планирование мероприятий для крупных торговых клиентов.

3.4.2.7. Разработка стратегий управления партнерством и объединениями.

3.4.2.8. Постановка целей управления партнерством и объединениями.

3.4.2.9. Заключение партнерских соглашений.

3.4.2.10. Разработка календарей промомероприятий и категорийного управления (календари торгового маркетинга).

3.4.2.11. Создание стратегических и тактических планов продаж по клиентам.

3.4.2.12. Сообщение информации по планированию командам, работающим с клиентами.

### **3.4.3. Создание бюджета оборота по продажам.**

3.4.3.1. Вычисление доли товара на рынке.

3.4.3.2. Вычисление прибыли от товара.

3.4.3.3. Определение переменных расходов.

3.4.3.4. Определение накладных и постоянных расходов.

3.4.3.5. Вычисление чистой прибыли.

3.4.3.6. Создание бюджета.

### **3.4.4. Постановка контрольных показателей и мер сбыта.**

### **3.4.5. Постановка мер по управлению взаимоотношениями с клиентами.**

### **3.5. Разработка и управление планами продаж (администрирование продаж).**

#### **3.5.1. Работа с лидами/возможностями.**

3.5.1.1. Определение потенциальных клиентов.

3.5.1.2. Определение/сбор лидов/возможностей.

3.5.1.3. Проверка и квалификация лидов/возможностей.

3.5.1.4. Сопоставление возможностей с бизнес-стратегией.

3.5.1.5. Разработка планов по конвертации лидов в закрытые сделки.

3.5.1.6. Управление воронкой лидов.

3.5.1.7. Распределение ресурсов продаж.

3.5.1.8. Звонки клиентам с предложением продажи.

3.5.1.8.1. Осуществление звонков с предложением продажи.

3.5.1.8.2. Осуществление предпродажных мероприятий.

3.5.1.8.3. Встречи/семинары для клиентов.

3.5.1.8.4. Закрытие сделки.

3.5.1.8.5. Видение записей результатов процесса продаж.

#### **3.5.2. Управление взаимоотношениями с клиентами и ведение счетов.**

3.5.2.1. Выбор ключевых клиентов/счетов.

3.5.2.2. Разработка плана по ключевым клиентам.

3.5.2.3. Управление планом по ключевым клиентам.

3.5.2.4. Управление взаимоотношениями с клиентами.

3.5.2.5. Управление исходными данными по клиентам.

3.5.2.5.1. Сбор и объединение внутренней и сторонней информации о клиентах.

3.5.2.5.2. Дедупликация данных о клиентах.

#### **3.5.3. Разработка и управление коммерческими предложениями, конкурсными предложениями и котировками.**

- 3.5.3.1. Получение запроса цены/запроса предложения.
- 3.5.3.2. Доработка требований, предъявляемых к клиенту.
- 3.5.3.3. Рассмотрение запроса цены/запроса предложения.
- 3.5.3.4. Осуществление конкурентного анализа.
- 3.5.3.5. Согласование со стратегическими бизнес планами.
- 3.5.3.6. Понимание деятельности и требований клиента.
- 3.5.3.7. Разработка решения и способа предоставления.
- 3.5.3.8. Определение требований по набору персонала.
- 3.5.3.9. Разработка ценообразования и планирования сроков.
- 3.5.3.10. Проведение анализа прибыльности.
- 3.5.3.11. Работа с внутренними обзорами.
- 3.5.3.12. Работа с документами для внутреннего согласования.
- 3.5.3.13. Предоставление клиенту предложения/котировки.
- 3.5.3.14. Доработка предложения/котировки.
- 3.5.3.15. Управление результатом уведомления.

#### **3.5.4. Управление заказами клиентов.**

- 3.5.4.1. Принятие и проверка заказов клиентов.
- 3.5.4.2. Сбор и сохранение информации о клиентах.
  - 3.5.4.2.1. Управление данными о ключевых клиентах.
  - 3.5.4.2.2. Извлечение полной информации о клиентах.
  - 3.5.4.2.3. Изменение информации о заинтересованной стороне.
  - 3.5.4.2.4. Запись адресных реквизитов.
  - 3.5.4.2.5. Запись контактных данных.
  - 3.5.4.2.6. Запись контактной информации ключевых клиентов.
  - 3.5.4.2.7. Обзор информации о заинтересованной стороне.
  - 3.5.4.2.8. Уничтожение информации о заинтересованной стороне.
- 3.5.4.3. Определение доступности.
- 3.5.4.4. Определение процесса осуществления.
- 3.5.4.5. Ввод заказов в систему.
- 3.5.4.6. Определение/осуществление деятельности по продаже дополнительного товара/услуги.
- 3.5.4.7. Обработка невыполненных заказов и обновлений.
- 3.5.4.8. Обработка заказов, включая транзакции после выполнения заказа.

#### **3.5.5. Управление торговыми партнерствами и объединениями.**

- 3.5.5.1. Предоставление обучения по продажам и товару/услуге торговым партнерам.
  - 3.5.5.1.1. Предоставление подготовки к сертификации.
  - 3.5.5.1.2. Управление сертификациями и навыками.

3.5.5.1.3. Поддержка партнеров.

3.5.5.2. Предоставление маркетинговых материалов торговым партнерам.

3.5.5.3. Оценка результатов партнерства/объединения.

3.5.5.4. Управление исходными данными торговых партнеров.

4. Предоставление вещественных товаров.

**4.1. Планирование и согласование ресурсов в производственно-сбытовой цепочке.**

**4.1.1. Управление спросом на товары и услуги.**

4.1.1.1. Разработка основных прогнозов спроса.

4.1.1.2. Работа над спросом совместно с клиентами.

4.1.1.3. Разработка прогноза консенсуса по спросу.

4.1.1.4. Определение объемов, доступных для резервирования.

4.1.1.5. Мониторинг деятельности в сравнении с прогнозом спроса и пересмотр прогноза.

4.1.1.6. Оценка и пересмотр подхода к прогнозированию спроса.

4.1.1.7. Измерение точности прогноза спроса.

**4.1.2. Планирование требований по распределению товаров.**

4.1.2.1. Поддержание основных данных по распределению товаров.

4.1.2.2. Определение требований к перечню готовых продуктов по назначению.

4.1.2.3. Определение требований к складам товара.

4.1.2.4. Вычисление требований по назначению.

4.1.2.5. Вычисление слияния у источника.

4.1.2.6. Управление планированием совместного пополнения.

4.1.2.7. Вычисление и оптимизация плана отсылки по назначению.

4.1.2.8. Контроль выполнения плана отсылки.

4.1.2.9. Вычисление и оптимизация планов нагрузки на пункт назначения.

4.1.2.10. Управление планом загрузки партнеров.

4.1.2.11. Контроль расходов на поставку.

4.1.2.12. Контроль загрузки мощностей.

**4.1.3. Установление ограничений планирования дистрибуции.**

4.1.3.1. Установление ограничений схемы центра дистрибуции.

4.1.3.2. Установление ограничений управления материально-техническим снабжением.

4.1.3.3. Установление ограничений управления перевозками.

4.1.3.4. Установление ограничений управления хранением.



#### **4.1.4. Обзор политики планирования дистрибуции.**

4.1.4.1. Обзор сети дистрибуции.

4.1.4.2. Установление отношений снабжения.

4.1.4.3. Установление политики динамической развертки.

4.1.5. Разработка стандартов качества и процедур.

4.1.5.1 Установление целевых показателей качества.

4.1.5.2 Разработка стандартных процедур тестирования.

4.1.5.3. Донесение требований к качеству.

#### **4.2. Управление логистикой и складами.**

##### **4.2.1. Управление логистикой.**

4.2.1.1. Преобразование требований к обслуживанию клиентов в требования к логистике.

4.2.1.2 Проектирование логистической сети.

4.2.1.3 Донесение потребностей в аутсорсинге.

4.2.1.4. Разработка и поддержание политики службы доставки.

4.2.1.5. Оптимизация графиков и расходов на транспортировку.

4.2.1.6. Определение ключевых мер эффективности.

4.2.1.7. Определение стратегии логистики возвратов.

##### **4.3.1. Управление складами.**

4.3.1.1. Отслеживание развертки перечня товаров.

4.3.1.2. Получение, инспекция и хранение входящих доставок.

4.3.1.3. Отслеживание доступности товаров.

4.3.1.4. Выбор, упаковка и отправление товаров для доставки.

4.3.1.5. Отслеживание точности перечня товаров.

4.3.1.6. Отслеживание эффективности доставки, логистики и хранения сторонних организаций.

4.3.1.7. Управление физическим перечнем готовых товаров.

##### **4.4.1. Управление исходящей транспортировкой товаров.**

4.4.1.1. Планирование, транспортировка и доставка исходящих товаров.

4.4.1.2. Отслеживание эффективности транспортировки.

4.4.1.3. Управление парком транспортных средств.

4.4.1.4. Обработка и аудит счетов и документов по транспортировке.

#### **5. Предоставление услуг.**

**5.1. Установление методов управления и стратегий предоставления услуг.**

**5.1.1. Установление методов управления предоставлением услуг.**

5.1.1.1. Установление и поддержание методов и системы управления предоставлением услуг.

5.1.1.2. Управление эффективностью предоставления услуг.

5.1.1.3. Управление развитием и направлением предоставления услуг.

5.1.1.4. Получение обратной связи от клиентов по уровню удовлетворенности услугами.

### **5.1.2. Разработка стратегий предоставления услуг.**

5.1.2.1. Определение целей предоставления услуг.

5.1.2.2. Определение политики труда.

5.1.2.3. Оценка доступности ресурсов.

5.1.2.4. Определение сети и ограничений предоставления услуг.

5.1.2.5. Определение процесса предоставления услуг.

5.1.2.6. Обзор и проверка процедур предоставления услуг.

5.1.2.7. Определение организации рабочего места и инфраструктуры предоставления услуг.

## **5.2. Управление ресурсами предоставления услуг.**

**5.2.1. Управление требованиями к ресурсам предоставления услуг.**

5.2.1.1. Мониторинг воронки.

5.2.1.2. Разработка основных прогнозов.

5.2.1.3. Сотрудничество с клиентами.

5.2.1.4. Разработка согласованного прогноза.

5.2.1.5. Определение наличия навыков для предоставления по текущим и спрогнозированным заказам клиентов.

5.2.1.6. Мониторинг деятельности относительно прогноза и доработка прогноза.

5.2.1.7. Оценка и доработка подхода к прогнозированию.

5.2.1.8. Измерение точности прогнозов.

### **5.2.2. Создание и управление планом ресурсов.**

5.2.2.1. Определение и управление системой навыков.

5.2.2.2. Создание плана ресурсов.

5.2.2.3. Сопоставление требований к ресурсам с возможностями и навыками.

5.2.2.4. Сотрудничество с поставщиками и партнерами для дополнения навыков и возможностей.

5.2.2.5. Определение критических ресурсов и возможностей снабжения.

5.2.2.6. Мониторинги управление доступностью и объемом ресурсов.

### **5.2.3. Задействование ресурсов предоставления услуг.**

5.2.3.1. Разработка плана обучения по предоставлению услуг.

5.2.3.2. Разработка обучающих материалов.

5.2.3.3. Управление графиком обучения.

5.2.3.4. Предоставление обучения персонала.

5.2.3.5. Проведение технического обучения.

5.2.3.6. Проведение тестирования навыков и возможностей.

5.2.3.7. Оценка эффективности обучения.

### **5.3. Предоставление услуг клиентам.**

#### **5.3.1. Начало предоставления услуг.**

5.3.1.1. Обзор условий договоров и соглашений.

5.3.1.2. Понимание требований покупателей и определение подхода к доработке.

5.3.1.3. Улучшение/доработка и утверждение плана проекта.

5.3.1.4. Обзор бизнес-целей клиентов.

5.3.1.5. Подтверждение готовности.

5.3.1.6. Определение, выбор и распределение ресурсов.

5.3.1.6.1. Постановка задач для сотрудников.

5.3.1.6.2. Установление правил взаимодействия.

5.3.1.7. План предоставления услуг.

#### **5.3.2. Предоставление услуг.**

5.3.2.1. Анализ среды и потребностей покупателей.

5.3.2.2. Определение решения.

5.3.2.3. Проверка решения.

5.3.2.4. Определение изменений.

5.3.2.5. Получение согласования выполнения.

5.3.2.6. Создание/покупка решения.

5.3.2.7. Разворачивание решения.

#### **5.3.3. Завершение предоставления услуг.**

5.3.3.1. Обзор предоставления услуги/проекта и оценка успешности.

5.3.3.2. Завершение деятельности по управлению финансами.

5.3.3.3. Подтверждение предоставления в соответствии с условиями договора.

5.3.3.4. Высвобождение ресурсов.

5.3.3.5. Контроль завершения предоставления услуг.

5.3.3.6. Извлечение знаний.

5.3.3.7. Архивация записей и обновление систем.

## **6. Управление обслуживанием клиентов.**

### **6.1. Разработка стратегии обслуживания клиентов.**

6.1.1. Определение требований к обслуживанию клиентов по всему предприятию.

6.1.2. Определение опыта обслуживания клиентов.

6.1.3. Определение и управление стратегией каналов обслуживания клиентов.

6.1.4. Определение политики и регламентов обслуживания клиентов.

6.1.5. Постановка целевого уровня обслуживания для каждого сегмента покупателей.

6.1.6. Определение предложения гарантии.

6.1.6.1. Определение и документирование гарантийных условий.

6.1.6.2. Создание и управление правилами гарантии/возврата товаров.

6.1.6.3. Согласование гарантийной ответственности с поставщиками.

6.1.6.4. Определение предложений, связанных с гарантией.

6.1.6.5. Оглашение гарантийных условий и предложений.

6.1.7. Разработка стратегии отзыва товаров.

### **6.2. Планирование и управление контактами обслуживания клиентов.**

#### **6.2.1. Планирование и управление трудовыми ресурсами по обслуживанию клиентов.**

6.2.1.1. Прогнозирование объема контактов обслуживания клиентов.

6.2.1.2. Составление графика для трудовых ресурсов по обслуживанию клиентов.

6.2.1.3. Отслеживание использования трудовых ресурсов.

6.2.1.4. Мониторинги оценка качества взаимодействия клиентов и менеджеров по обслуживанию клиентов.

#### **6.2.2. Управление проблемами в обслуживании клиентов и запросами.**

6.2.2.1. Получение проблем и запросов от клиентов.

6.2.2.2. Анализ проблем и запросов.

6.2.2.3. Разрешение проблем и запросов клиентов.

6.2.2.4. Реагирование на проблемы и запросы клиентов.

6.2.2.5. Определение и захват возможностей перекрестной продажи.

6.2.2.6. Передача возможности группе продаж.

### **6.2.3. Управление жалобами клиентов.**

6.2.3.1. Получение жалоб от клиентов.

6.2.3.2. Направление жалоб клиентов.

6.2.3.3. Разрешение жалоб клиентов.

6.2.3.4. Реагирование на жалобы клиентов.

6.2.3.5. Анализ и удовлетворение жалоб клиентов.

### **6.2.4. Обработка возвратов.**

6.2.4.1. Утверждение возврата.

6.2.4.2. Обработка возврата и запись причины.

6.2.5. Сообщение об инцидентах и рисках в управляющие органы.

## **6.3. Предоставление послепродажного обслуживания.**

### **6.3.1. Обработка требований по гарантии.**

6.3.1.1. Получение требований по гарантии.

6.3.1.2. Утверждение требований по гарантии.

6.3.1.3. Изучение гарантийных вопросов.

6.3.1.3.1. Определение проблемы.

6.3.1.3.2. Изучение проблемы/выполнения анализа основной причины.

6.3.1.3.3. Получение результатов исследования/рекомендации для корректирующего действия.

6.3.1.4. Выявление ответственной стороны.

6.3.1.5. Управление предварительными авторизациями.

6.3.1.6. Согласование или отклонение требования по гарантии.

6.3.1.7. Уведомление требующего об одобрении/отклонении.

6.3.1.8. Согласование платежа.

6.3.1.9. Закрытие требования.

6.3.1.10. Подтверждение завершения транзакции по гарантии.

### **6.3.2. Управление взысканием с поставщиков.**

6.3.2.1. Создание требований о взыскании с поставщиков.

6.3.2.2. Переговоры о взысканиях с поставщиками.

### **6.3.3. Обслуживание товаров.**

6.3.3.1. Определение и создание графика ресурсов для соответствия требованиям по обслуживанию.

6.3.3.1.1. Создание плана и графика выделения ресурсов.

6.3.3.1.2. Создание графика выполнения заказов на обслуживание.

6.3.3.2. Предоставление обслуживания конкретным клиентам.

6.3.3.2.1. Организация ежедневного графика выполнения заказов на обслуживание.

6.3.3.2.2. Осуществление ремонта продукции.

6.3.3.2.3. Управление исполнением заказов на обслуживание.

6.3.3.3. Обеспечение качества обслуживания.

6.3.3.3.1. Определение выполненных заказов на обслуживание для получения обратной связи.

6.3.3.3.2. Определение невыполненных заказов на обслуживание и отказов в предоставлении обслуживания.

6.3.3.3.3. Получение отзывов клиентов о предоставленных услугах.

6.3.3.3.4. Обработка отзывов клиентов о предоставленных услугах.

#### **6.3.4. Переработка или ремонт возвращенных товаров.**

6.3.4.1. Выполнение деятельности по переработке.

6.3.4.2. Управление ремонтом/восстановлением и возвратом клиенту/на склад.

#### **6.4. Управление отзывом товаров и нормативными проверками.**

6.4.1. Инициация отзыва.

6.4.2. Оценка вероятности и последствий возникновения опасности.

6.4.3. Управление коммуникациями, связанными с отзывом.

6.4.4. Подача нормативных отчетов.

6.4.5. Мониторинг и проверка эффективности отзыва.

6.4.6. Управление прекращением отзыва.

#### **6.5. Оценка операций обслуживания клиентов и удовлетворенности клиентов.**

##### **6.5.1. Измерение удовлетворенности клиентов обработкой их проблем и запросов.**

6.5.1.1. Получение обратной связи от клиентов по их впечатлениям от обслуживания.

6.5.1.2. Анализ данных по обслуживанию клиентов и определение возможностей для улучшения.

6.5.1.3. Предоставление отзывов клиентов о впечатлении от обслуживания.

##### **6.5.2. Измерение удовлетворенности клиентов обработкой и разрешением жалоб.**

6.5.2.1. Получение обратной связи по обработке и разрешению жалоб.

6.5.2.2. Анализ данных по жалобам клиентов и определение возможностей для улучшения.

6.5.2.3. Определение распространенных жалоб.

### **6.5.3. Измерение удовлетворенности клиентов товарами и услугами.**

6.5.3.1. Сбор послепродажной обратной связи по товарам и услугам.

6.5.3.2. Получение послепродажной обратной связи по эффективности рекламы.

6.5.3.3. Получение обратной связи по впечатлениям от различных каналов.

6.5.3.4. Анализ данных по удовлетворенности товарами и услугами и определение возможностей для улучшения.

6.5.3.5. Предоставление обратной связи и идей соответствующим командам (проектирования/развития продукта, маркетинга, производства).

### **6.5.4. Оценка и управление эффективностью гарантии.**

6.5.4.1. Измерение удовлетворенности покупателей гарантийным обслуживанием.

6.5.4.2. Мониторинг и подача метрик управления гарантией.

6.5.4.3. Определение возможностей для улучшения.

6.5.4.4. Определение возможностей для устранения растрачивания гарантии.

6.5.4.5. Расследование мошеннических требований.

### **6.5.5. Оценка эффективности отзыва.**

## **СЕРВИСНЫЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ**

### **7. Управление информационными технологиями (ИТ) маркетинговой деятельности предприятия.**

#### **7.1. Управление деятельностью в области маркетинговых информационных технологий.**

##### **7.1.1. Разработка корпоративной стратегии ИТ для службы маркетинга.**

7.1.1.1. Построение стратегической разведки службы маркетинга.

7.1.1.2. Определение долгосрочных маркетинговых ИТ-потребностей предприятия совместно с заинтересованными сторонами.

7.1.1.3. Определение стратегических стандартов, рекомендаций и принципов.

7.1.1.4. Определение и установление архитектуры маркетинговых ИТ и стандартов их разработки.

7.1.1.5. Определение стратегических поставщиков маркетинговых ИТ-компонентов.

7.1.1.6. Установление организации и процессов по управлению корпоративными ИТ.

7.1.1.7. Построение стратегической карты развития возможностей маркетинговых ИТ в поддержку целей бизнеса.

#### **7.1.2. Определение маркетинговой архитектуры предприятия.**

7.1.2.1. Установление текущего и будущего определения маркетинговой архитектуры предприятия.

7.1.2.2. Подтверждение подхода к поддержанию маркетинговой архитектуры предприятия.

7.1.2.3. Поддержание актуальности маркетинговой архитектуры предприятия.

7.1.2.4. Создание центра обмена информацией для изучения и инноваций ИТ.

7.1.2.5. Управление архитектурой предприятия.

#### **7.1.3. Управление портфелем маркетинговых ИТ.**

7.1.3.1. Создание портфеля маркетинговых ИТ.

7.1.3.2. Анализ и оценка ценности портфеля маркетинговых ИТ для предприятия.

7.1.3.3. Выделение ресурсов в соответствии со стратегическими приоритетами.

#### **7.1.4. Проведение исследования по маркетинговым ИТ и введение инноваций.**

7.1.4.1. Изучение технологий для обновления маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.1.4.2. Применение рентабельных технологий в развитии маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.1.5. Оценка и оглашение коммерческой ценности и эффективности маркетинговых ИТ.

7.1.5.1. Постановка и мониторинг ключевых показателей эффективности.

7.1.5.2. Оценка эффективности плана по ИТ.

7.1.5.3. Оглашение ценности ИТ.

#### **7.2. Разработка и управление взаимоотношениями с ИТ-клиентами.**

##### **7.2.1. Разработка стратегии по маркетинговым ИТ-сервисам и решениям.**

7.2.1.1. Исследование маркетинговых ИТ-сервисов и решений для удовлетворения требований бизнеса и пользователей.



7.2.1.2. Перевод требований бизнеса и пользователей в требования маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.2.1.3. Формирование стратегических инициатив по маркетинговым ИТ-сервисам и решениям.

7.2.1.4. Координирование стратегий с внутренними заинтересованными сторонами для обеспечения слаженности.

7.2.1.5. Оценка и выбор стратегических инициатив по маркетинговым ИТ-сервисам и решениям.

### **7.2.2. Разработка и управление уровнями маркетинговых ИТ-сервисов.**

7.2.2.1. Создание и поддержание каталога маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.2.2.2. Установление и поддержание соглашений на уровне бизнеса и ИТ-сервисов.

7.2.2.3. Оценка и создание отчета по результатам достижения уровня сервиса.

7.2.2.4. Оглашение возможностей по улучшению на уровне бизнеса и ИТ-сервисов.

### **7.2.3. Рационализация спроса для маркетинговых ИТ-сервисов.**

7.2.3.1. Анализ потребления и использования маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.2.3.2. Разработка и реализация мотивационных схем, повышающих эффективность потребления.

7.2.3.3. Разработка прогноза объема маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

### **7.2.4. Управление удовлетворенностью ИТ-клиентов.**

7.2.4.1. Захват и анализ удовлетворенности клиентов.

7.2.4.2. Оценка и оглашение паттернов удовлетворенности клиентов.

7.2.4.3. Запуск улучшений на основе паттернов удовлетворенности клиентов.

### **7.2.5. Реализация на рынке маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.2.5.1. Разработка стратегии маркетинга для маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.2.5.2. Разработка и управление стратегией работы с ИТ-клиентами.

7.2.5.3. Управление рекламными и промокампаниями маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.2.5.4. Обработка и отслеживание заказов маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

### **7.3. Разработка и реализация контроля безопасности, приватности и защиты данных.**

7.3.1. Постановка стратегий и уровней безопасности, приватности и защиты маркетинговой информации.

7.3.2. Тестирование, оценка и реализация контроля безопасности и приватности маркетинговой информации и защиты маркетинговых данных.

### **7.4. Управление корпоративной маркетинговой информацией.**

7.4.1. Разработка стратегий управления маркетинговой информацией и контентом.

7.4.1.1. Понимание потребностей управления маркетинговой информацией и контентом и роли маркетинговых ИТ-сервисов в исполнении бизнес-стратегии.

7.4.1.2. Оценка потенциальных последствий от новых технологий с точки зрения управления маркетинговой информацией и контентом.

7.4.1.3. Определение и приоритезация действий по управлению маркетинговой информацией и контентом.

### **7.4.2. Определение маркетинговой архитектуры корпоративной информации.**

7.4.2.1. Определение маркетинговых информационных элементов, композитной структуры, логических взаимоотношений и ограничений, классификации и правил деривации.

7.4.2.2. Определение требований к доступу к маркетинговой информации.

7.4.2.3. Установление безопасного хранения маркетинговых данных.

7.4.2.4. Управление изменениями в требованиях к архитектуре маркетинговых данных.

### **7.4.3. Управление маркетинговыми информационными ресурсами.**

7.4.3.1. Определение политик и стандартов корпоративной маркетинговой информации/данных.

7.4.3.2. Разработка и реализация управления маркетинговыми данными и контентом.

### **7.4.4. Управление маркетинговыми информационными ресурсами предприятия.**

7.4.4.1. Определение источников маркетинговой информации и пунктов назначения маркетинговых данных.

7.4.4.2. Управление областями технического взаимодействия с пользователями маркетингового контента.

7.4.4.3. Управление сохранением, пересмотром и изъятием маркетинговой корпоративной информации.

## **7.5. Разработка и поддержание маркетинговых ИТ-решений.**

### **7.5.1. Разработка стратегии развития маркетинговых ИТ.**

7.5.1.1. Постановка стратегии снабжения для развития маркетинговых ИТ.

7.5.1.2. Определение процессов, методологий и инструментов для развития.

7.5.1.3. Выбор методологий и инструментов для развития.

### **7.5.2. Планирование жизненного цикла маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.5.2.1. Планирование разработки новых требований.

7.5.2.2. Планирование улучшений функционала.

7.5.2.3. Разработка плана жизненного цикла для маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

### **7.5.3. Разработка и поддержание маркетинговой архитектуры маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.5.3.1. Создание архитектуры маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.5.3.2. Пересмотр архитектуры маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.5.3.3. Изъятие архитектуры маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

### **7.5.4. Создание маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.5.4.1. Понимание подтвержденных требований.

7.5.4.2. Проектирование маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.5.4.3. Приобретение/разработка компонентов маркетинговых ИТ-сервисов/решений.

7.5.4.4. Обучение ресурсов, предоставляющих услуги и решения.

7.5.4.5. Тестирование маркетинговых ИТ-сервисов/решений.

7.5.4.6. Подтверждение приемки заказчиком.

### **7.5.5. Поддержание маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.5.5.1. Понимание требований к улучшениям и анализ дефектов.

7.5.5.2. Проектирование изменений существующих маркетинговых ИТ-сервисов/решений.

7.5.5.3. Приобретение/разработка измененного компонента маркетинговых ИТ-сервиса/решения.

7.5.5.4. Тестирование изменений маркетингового ИТ-сервиса/решения.

7.5.5.5. Изъятие решений и сервисов.

## **7.6. Разворачивание маркетинговых ИТ-решений.**

### **7.6.1. Разработка стратегии разворачивания маркетинговых ИТ.**

7.6.1.1. Установление политики изменения маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.6.1.2. Определение стандартов для процесса, регламентов и инструментов развертки.

7.6.1.3. Выбор методологий и инструментов развертки.

### **7.6.2. Планирование и реализация изменений.**

7.6.2.1. Планирование разворачивания изменений.

7.6.2.2. Сообщение об изменениях заинтересованным сторонам.

7.6.2.3. Управление графиком изменений.

7.6.2.4. Обучение затрагиваемых пользователей.

7.6.2.5. Распределение и установка изменений.

7.6.2.6. Проверка изменений.

### **7.6.3. Планирование и управление релизами.**

7.6.3.1. Понимание и координирование проекта и приемки релиза.

7.6.3.2. Планирование выхода релиза.

7.6.3.3. Распределение и установка релиза.

7.6.3.4. Проверка релиза.

## **7.7. Предоставление и поддержка маркетинговых ИТ-сервисов.**

### **7.7.1. Разработка стратегии предоставления маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.7.1.1. Установление стратегии снабжения для предоставления маркетинговых ИТ.

7.7.1.2. Определение стандартов для процессов, регламентов и инструментов.

7.7.1.3. Выбор методологий и инструментов предоставления.

### **7.7.2. Разработка стратегии поддержки маркетинговых ИТ.**

7.7.2.1. Установление стратегии снабжения для поддержки маркетинговых ИТ.

7.7.2.2. Определение сервисов поддержки маркетинговых ИТ.

### **7.7.3. Управление ресурсами маркетинговой ИТ-инфраструктуры.**

7.7.3.1. Управление ИТ-активами.

7.7.3.2. Управление мощностью ИТ-ресурсов.

**7.7.4. Управление операциями маркетинговой ИТ-инфраструктуры.**

7.7.4.1. Предоставление маркетинговых ИТ-сервисов и решений.

7.7.4.2. Оказание услуг поддержки маркетинговых ИТ-операций.

**7.7.5. Поддержка маркетинговых ИТ-сервисов и решений.**

7.7.5.1. Управление доступностью.

7.7.5.2. Управление объектами.

7.7.5.3. Управление резервными копиями/восстановлением.

7.7.5.4. Управление эффективностью и мощностью.

7.7.5.5. Управление инцидентами.

7.7.5.6. Управление проблемами.

7.7.5.7. Управление запросами.

Таким образом, разработанная модель бизнес-архитектуры ООО «Бизнес энд Рост» позволит обеспечить организацию универсальным инструментом, который способствует, прежде всего, осознанию своей собственной структуры и методов организации всех бизнес-процессов. Такая модель дала возможность сформировать оптимальный план продвижения организации в области образовательного бизнеса и развивающихся ИТ-технологий при создании проекта «Школа Бизнеса «Молодой Бизнес-администратор» (ШБ МБА) и его презентации в рамках КЭФ 2019.

## **4.2. Информационная система таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку**

В настоящее время в Республике Беларусь активно развивается торговый сектор. В связи с этим растет уровень конкуренции, что обуславливает необходимость регулярного совершенствования маркетинговой и рекламной политики поставщиков товаров и услуг. При разработке продукта или услуги фирма первоначально полагается на определенную целевую аудиторию и знает социальный портрет среднего покупателя. Существует множество критериев оценки возможности совершения определенной покупки потенциальными потребителями, например, «уровень дохода», «возраст», «политическая» или «религиозная приверженность». Тем не менее в большинстве случаев

главным является наиболее выраженный критерий – гендерная принадлежность.

Между мужчиной и женщиной существуют значительные различия – как физические, так и социально-психологические, что означает возможное различное поведение при принятии решений. Изучение гендерных особенностей продаж началось сравнительно недавно и еще не получило значимого практического применения у отечественных маркетологов.

Как известно, реклама является не только средством коммуникации в современном обществе, но и главным инструментом в создании положительных образов товаров и услуг. Являясь информационным заменителем последних, она способствует их продвижению к явным и потенциальным покупателям. За счет использования в рекламе различных социальных стереотипов и образов послание наполняется необходимым смыслом, что многократно повышает эффективность рекламного обращения и значительно упрощает процессы восприятия и манипулирования сознанием потребителя.

По мнению западных маркетологов, «секрет» прибыльной торговли – это гендерный (от англ. gender – «пол») подход к покупателям. Так, некоторые традиционно женские и мужские товары приобретают размытые границы и теряют четкую гендерную ориентацию, тогда как другие продукты начинают жестко позиционироваться по этому признаку. Уже никого не удивить рекламой женских автомобилей или косметики для мужчин.

Рекламирование таких товаров, безусловно, имеет свои особенности. Совпадение рекламной и целевой аудитории – важнейший критерий эффективности демонстрируемого ролика. В противном случае лояльные потребители бренда с выраженной маскулинностью или, наоборот, фемининностью испытывают недовольство, когда компания расширяет аудиторию за счет потребителей противоположного пола – они чувствуют, что это нарушает их личное пространство.

Таким образом, примером использования инновационных методов подготовки и принятия решений в области рекламной деятельности является изучение причин частого расхождения рекламной и целевой аудитории, описание возможных путей решения данной проблемы, используя методы машинного обучения и, как следствие, создание информационной системы таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку.

Реклама служит для того, чтобы оповестить различными способами (иногда всеми имеющимися) о новых товарах или услугах и их потребительских свойствах, и направлена на потенциального потребителя, оплачивается спонсором и служит для продвижения его продукции и идей. Реклама является частью коммуникационной деятельности фирмы наряду с публицити (пропаганда, воздействие на потребителей с целью увеличения спроса на товары и услуги) и стимулированием сбыта.

Еще во времена зарождения торговли как ремесла человечество заметило, что продавать товары и услуги легче, если потенциальный покупатель знает о вашем существовании и о продукции, которую вы готовы ему предложить. В связи с этим на протяжении уже многих сотен лет в лавках, маленьких магазинчиках и на рыночных точках можно увидеть рекламу товаров и услуг – вывески, информационные щиты, где перечисляется ассортимент товара или специализация торговца, который здесь работает. Цели и функции рекламы такого формата были вполне очевидны – человек, который проходил мимо, знал: на этом месте он может приобрести определенный вид продукции [97].

Гораздо позже реклама распространилась за пределы вывески над торговой лавкой. Чтобы более эффективно продавать свою продукцию, торговцы размещали информационные листы там, где их могло увидеть большее количество людей. Таким образом, происходило расширение рекламной аудитории. Кстати говоря, тот же принцип в рекламном деле используется и сейчас – подтверждением тому являются многочисленные баннеры, щиты и мультимедийные рекламные экраны, расположенные на улицы наших городов.

Рекламные экраны имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными щитами и баннерами. Во-первых, для обслуживания они не требуют целого штата сотрудников. С помощью специальной системы управления можно без труда удалить или добавить рекламный ролик, поменять очередность показа. Во-вторых, динамичные яркие видеоролики привлекают к себе гораздо больше взглядов, чем обычные щиты и баннеры [98].

Indoor-реклама – сравнительно новый вид размещения рекламы в местах с большой проходимостью (торговых и бизнес-центрах, развлекательных центрах, супермаркетах, банках, внутри помещений транспортной инфраструктуры и т. д.). Социологические исследования показывают, что при использовании движущейся динамической

рекламы продается в среднем на 83 % больше товара, чем при статичной. Для белорусского бизнеса indoor-реклама – достаточно быстро развивающийся сегмент рекламного рынка и многие маркетинговые агентства активно осваивают этот вид рекламных услуг.

Однако для большего маркетингового эффекта автором предлагается использование механизма таргетирования демонстрируемых рекламных роликов.

Таргетированная реклама – это мультимедийные объявления, которые демонстрируются только той части аудитории, которая удовлетворяет определенному набору требований, заданному рекламодателем. Это, с одной стороны, обеспечивает большую эффективность рекламы, а с другой – позволяет уменьшить негативное влияние рекламного эффекта за счет того, что предлагаемые товары и услуги с более высокой вероятностью будут действительно нужны человеку в момент демонстрации объявления [99].

Распознавание лиц, используемое в качестве маркетингового инструмента, не является совершенно новым явлением. Несколько брендов пытались это сделать ранее при ограниченных возможностях. Например, Благотворительный План «Великобритания» использовал распознавание лица в рекламных щитах на автобусах, когда анализировались лица и отображались индивидуальные сообщения в зависимости от выявленного пола человека.

Еще в 2013 г. Virgin Mobile представила короткое интерактивное объявление, обнаруживавшее, что пользователь «мигает», и эти мигания служат «кликами», предназначенными для продвижения истории и ее изменения на основе движений глаз пользователя.

В 2015 г. в рамках кампании «Потому что я девушка» Детского Благотворительного Плана «Великобритания» были созданы рекламные щиты, сканировавшие зрительские лица. Цель кампании состояла в привлечении внимания к вопросу гендерного неравенства, к женщинам, не имеющим во многих странах равных с мужчинами прав.

За последние несколько лет на территории СНГ появилось множество стартапов, работающих с технологиями распознавания лиц. Самые заметные среди проектов – NtechLab, VisionLabs, «Вокорд», «Центр речевых технологий», ITV AxxonSoft и 3DiVi [99]. Основным недостатком данных систем является то, что они позволяют распознавать в потоке людей лица лишь тех, чьи фотографии уже имеются в базе данных, а не проводить таргетирование по заранее определенным



параметрам. Такой подход будет эффективным, когда необходимо среди покупателей выделить vip-клиента или «занесенного в черный список». В случае же демонстрации рекламных роликов в местах массового скопления людей данный подход является неэффективным, так как невозможно заранее знать лица все потенциальных покупателей.

Таргетированный подход к indoor-рекламе вызывает потребность в разработке алгоритмов обработки и распознавания изображений, в частности, поиска в видеопотоке людей, смотрящих на экран, локализации их лиц и определения гендерной принадлежности человека [100].

Автоматизированная идентификация человека является частью современного машинного обучения и компьютерного зрения, а распознавание пола – одна из подзадач идентификации человека. Компьютер можно обучить распознаванию гендерной принадлежности человека, анализируя некоторые ключевые области на лице, которые всегда анатомически различаются у мужчин и женщин. Для идентификации пола требуется обучить программу на некоторой базе данных с фотографиями, и только после этого ее протестировать. Для полноты результата тестирование проводилось на множестве данных, которые использовались для обучения, а также множестве, состоящем из фотографий, не входящих в обучающую выборку.

Когда в зоне действия какого-то элемента информационной системы появляется человек из подходящей целевой аудитории, система его автоматически распознает и показывает актуальную именно для него рекламу [101].

Чтобы отобразить функционал и работу разработанной информационной системы, необходимо построение UML-диаграмм. UML-диаграмма – это специализированный язык графического описания, предназначенный для объектного моделирования в сфере разработки различного программного обеспечения.

Диаграмма Use Case определяет поведение системы с точки зрения пользователя.

Рисунок 4.1 отображает функции взаимодействия администратора с приложением и приложения с базой данных на диаграмме Use Case.

Администратор может добавлять, изменять, удалять видео и категории видео. Также он имеет возможность обучать систему новым категориям и восстановить настройки по умолчанию.

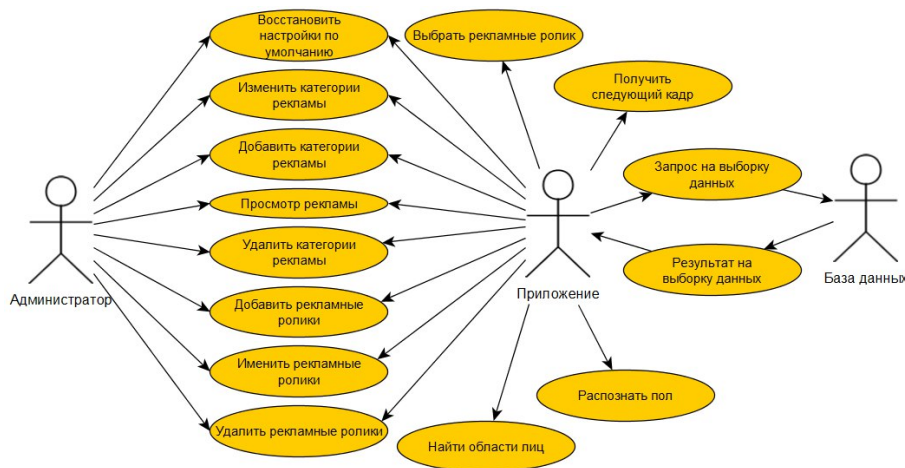


Рис. 4.1. Диаграмма Use Case функции взаимодействия администратора с приложением и приложения с базой данных

Диаграммы классов используются при моделировании программных средств наиболее часто. Они являются одной из форм статического описания системы с точки зрения ее проектирования, показывая ее структуру. Диаграмма классов не отображает динамическое поведение объектов, изображенных на ней классов. На диаграммах классов показываются классы, интерфейсы и отношения между ними.

Каждой таблице в базе данных соответствует класс с идентичным названием и полями в приложении. Это сделано для удобства работы с базой данных с применением фреймворка Hibernate. Данные классы не указаны в диаграмме классов, так как их большое количество, а прямая связь между ними отсутствует в результате использования фреймворка Spring MVC для уменьшения зависимостей в коде.

Диаграмма классов проекта представлена на рис. 4.2.

Описание классов:

1. Id – класс используется для придания уникальности объектам классов, которые наследуются от него.

2. FaceLocation – класс отвечающий за хранение информации о найденных лицах, таких, как пол, размер области и координаты.

3. LocationsOfPointsOfTheFace – класс, занимающийся:

- поиском ближайших лиц на предыдущем кадре;
- добавлением новых лиц;
- отрисовкой области лица;
- отрисовкой надписи с названием пола человека;
- выбором категории рекламы.

4. Classifier – абстрактный класс, необходимый для подбора рекламы по определенному признаку. Абстрактным данный класс

является для возможности добавления в будущем потомков, реализующих его основной функционал. Класс позволяет:

- получить результат распознавания;
- получить изображение.

5. GenderClassifier – класс, отвечающий за поиск на изображении лиц и определение их пола, получение результата распознавания, получение изображения.

6. Stream – абстрактный класс, отвечающий за работу с потоком видео; получение текущего кадра.

7. StreamFromURL – класс, отвечающий за работу с потоком видео, доступным по URL адресу, получение текущего кадра.

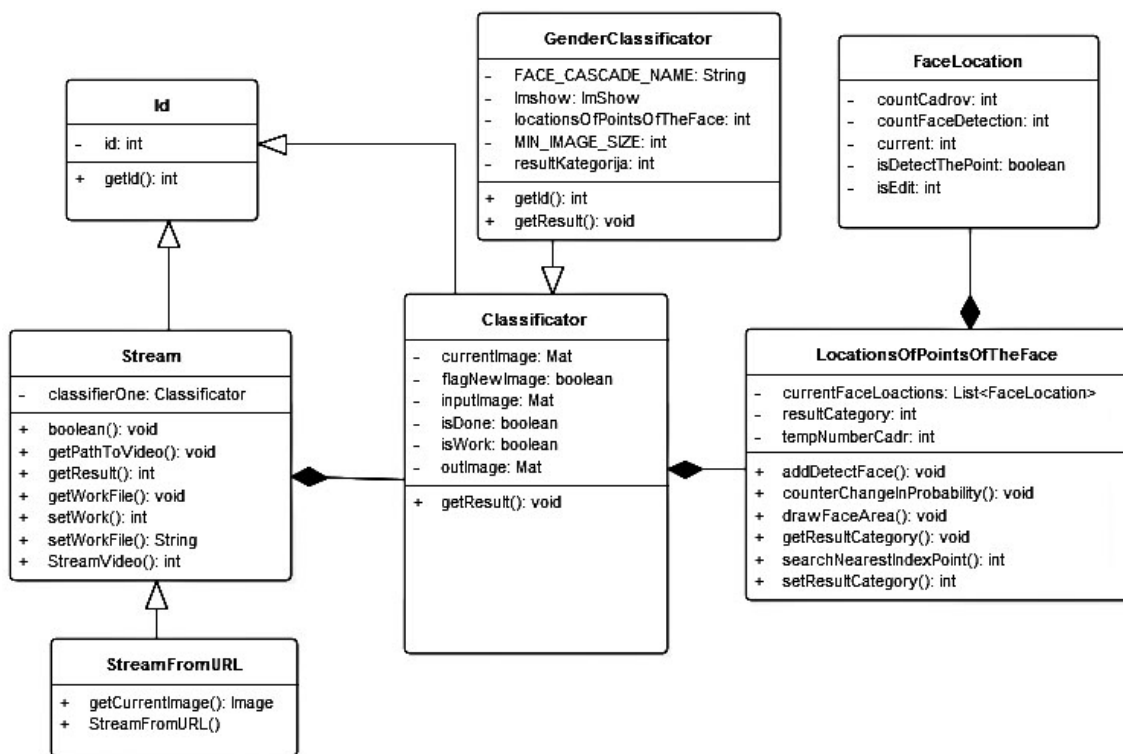


Рис. 4.2. Диаграмма классов

Приложение написано в среде IntelliJ IDEA с использованием библиотеки OpenCV и поддерживает работу с видеофайла и веб-камеры.

Язык программирования Java, разработанный компанией Sun Microsystems под руководством Джеймса Гослинга и Билла Джоя, был создан как машинно-независимый язык программирования, который достаточно безопасен для сетевых применений и достаточно мощен, чтобы заменить родной исполняемый код. Язык Java сыграл главную роль в развитии Интернета, что мы видим и чем мы пользуемся сейчас [102].

Для компилируемых языков нужны инструменты, компилирующие исходный код в машинный, исполняемый операционной системой компьютера. Для интерпретируемых языков программирования необходимы интерпретаторы, выполняющие исходный код в операционной системе. В случае языка Java реализация про платформы Java как раз и обеспечивает выполнение Java-кода в операционной системе компьютера. Таким образом, для того чтобы Java-приложение могло быть запущено, необходима реализация платформы Java [103].

В качестве основных причин выбора данного языка программирования выступают следующие преимущества данного языка:

- большое количество готовых библиотек;
- простота разработки веб-приложений;
- простая и мощная реализация многопоточности;
- кроссплатформенная совместимость.

Язык Java является полностью объектно-ориентированным. Это означает, что любая программа, написанная на языке Java, должна поддерживать парадигму объектно-ориентированного программирования. В отличие от традиционного процедурного программирования объектно-ориентированные программы подразумевают описание классов и, как правило, создание объектов. На сегодняшний день существуют несколько наиболее популярных языков программирования, поддерживающих концепцию ООП. В первую очередь, это C++, C# и Java [104].

Также в языке для языка Java создано большое количество фреймворков и инструментов, которые значительно упрощают, ускоряют процесс написания программного кода. К ним можно отнести, например, Hibernate, Spring Security, Spring MVC.

Hibernate – один из первых инструментов объектно-реляционного отображения данных для Java-окружения. Целью Hibernate является освобождение разработчика от большинства общих работ, связанных с задачами получения, сохранения данных в СУБД. Эта технология помогает удалить или инкапсулировать зависящий от поставщика SQL-код, а также решает стандартную задачу преобразования типов Java-данных в типы данных SQL и наборов данных из табличного представления в объекты Java-классов [105].

Spring Security – это Java/JavaEE-фреймворк, предоставляющий механизмы построения систем аутентификации и авторизации, а также другие возможности обеспечения безопасности для промышленных приложений, созданных с помощью Spring Framework. Проект

был начат Беном Алексом в конце 2003 г. под именем «Acegi Security» и был публично представлен под лицензией Apache License в марте 2004. Впоследствии был включен в Spring как официальный дочерний проект под названием Spring Security [106].

Фреймворк Spring Web model-view-controller (MVC) или модель-представление-контроллер построен вокруг DispatcherServlet, который распределяет запросы по обработчикам. В нем настраивается мэппинг запросов, локали, временные зоны и многое другое. Обработчик по умолчанию строится на аннотациях @Controller и @RequestMapping, которые предоставляют широкий набор гибких методов для обработки запросов. После версии Spring 3.0. механизм @Controller также позволяет создавать RESTful веб сайты и приложения, используя аннотацию @PathVariable и другие возможности [107].

Одной из важнейших технологий, необходимых для проектирования веб-приложений, выступает технология JSP. Она базируется на внедрении в HTML-документы специальных конструкций, позволяющих со стороны сервера программно обработать данные и вывести в соответствующее место документа результат. Что значительно упрощает описание программного кода и делает его более читабельным [108].

Также в языке существует возможность вызова функций, написанных на C/C++ в ходе разработки на языке Java. Данная возможность реализована с помощью JNI (Java Native Interface) и используется в приложении для работы с библиотекой OpenCV, написанной на C/C++ для увеличения производительности.

OpenCV – самая популярная библиотека компьютерного зрения. Она написана на C/C++, ее исходный код открыт, а библиотека включает более 1000 функций и алгоритмов. Она разрабатывается с 1998 г., сначала в компании «Интел», теперь – в Itseez при активном участии сообщества. О высокой популярности библиотеки свидетельствует количество загрузок, их более 6 000 000 загрузок (без учета svn/git трафика) [109].

Библиотека OpenCV является самой большой библиотекой по широте тематики, а также распространяется по лицензии BSD, что означает, что ее можно свободно и бесплатно использовать как в открытых проектах с открытым кодом, так и в закрытых, коммерческих проектах. Библиотеку не обязательно копировать целиком в свой проект, а, возможно, использовать куски кода. Единственное требование лицензии – наличие в сопровождающих материалах копии лицензии OpenCV [110].

- Основные модули библиотеки можно отнести к 4 группам [111]:
- модули Core, HighGUI, реализующие базовую функциональность (базовые структуры, математические функции, генераторы случайных чисел, линейная алгебра, быстрое преобразование Фурье, ввод/вывод изображений и видео, ввод/вывод в форматах XML, YAML и др.);
  - модули ImgProc, Features2D для обработки изображений (фильтрация, геометрические преобразования, преобразование цветовых пространств, сегментация, обнаружение особых точек и ребер, контурный анализ и др.);
  - модули Video, ObjDetect, Calib3D (калибровка камеры, анализ движения и отслеживание объектов, вычисление положения в пространстве, построение карты глубины, детектирование объектов, оптический поток);
  - модуль ML, реализующий алгоритмы машинного обучения (метод ближайших соседей, наивный байесовский классификатор, деревья решений, бустинг, градиентный бустинг деревьев решений, случайный лес, машина опорных векторов, нейронные сети и др.).

Программный продукт состоит из 52 классов и 16 интерфейсов. Из них 16 интерфейсов и 20 классов используются для работы с фреймворком Hibernate, который позволяет работать с базой SQL-запросов, заменяя все работу на операции с экземплярами класса, что значительно упрощает работу с базой данных. В программе используются 3 конфигурационных файла, которые содержат параметры для доступа к базе данных и пути к корневым директориям. Настройки для авторизации пользователя и работы веб-приложения прописаны в специальных классах, реализующих необходимые интерфейсы.

Проведенные экономические расчеты определили отпускную цену приложения в 3378,24 бел. р. Окупаемость же будет зависеть от количества рекламодателей, заинтересовавшихся в размещении своей рекламы в торговом центре или супермаркете.

Для детектирования областей лица используются каскады Хаара. Каскад Хаара – это набор примитивов, для которых считается их свертка с изображением. Используются самые простые примитивы, состоящие из прямоугольников и имеющие всего два уровня: +1 и –1. При этом каждый прямоугольник используется несколько раз разного размера.

Алгоритм работы каскада Хаара – это простое сравнение двух достаточно похожих фрагментов изображения, и реализуют его через их ковариацию. Ковариация – это числовая характеристика совместного распределения двух случайных величин, равная математическому ожиданию произведения отклонений случайных величин от их математических ожиданий. Для этого берется образец и передвигается по изображению по  $X$  и  $Y$  в поисках точки, где отличие образца  $J$  от изображения  $I$  достигает своего минимума. Ковариация для образца и изображения рассчитывается по следующей формуле:

$$\sum_{i < W, j < H} |I(x + i, y + j) - J(i, j)|,$$

где  $i, j$  – величины сдвига по изображению (оси  $x$  и  $y$ );  $W$  – ширина оригинального изображения;  $H$  – высота оригинального изображения;  $x, y$  – ширина и высота искомого образца.

Корректность работы каскада Хаара зависит от угла поворота искомого объекта, при отклонении которого более чем на  $30^\circ$  каскад может некорректно определить искомый объект или не определить его вообще. В данном проекте была обучена одна ветка каскадов Хаара, угол которой отклоняется не более чем на  $30^\circ$  от камеры. Необходимость использования одной ветки, а не более заключается в том, что при таком подходе игнорируется большинство людей, взгляд которых не направлен в сторону экрана, так как они не входят в рекламную аудиторию демонстрируемой рекламы. При этом количество областей, выделяемых системой как «лицо покупателя», не ограничено.

Данные каскады определяют искомые области лиц на изображении. После чего для каждой найденной области производится поиск областей на предыдущем кадре. При незначительном отклонении одной области от другой данные обновляются, т. е. лицо на предыдущем и текущем кадрах в данной области считается одним лицом, что позволяет уточнять данные о поле человека за последние 19 удачных кадров, обработка которых занимает 1,0–1,5 с в зависимости от мощности ЭВМ, и вероятность определения пола увеличивается даже при плохом качестве съемки. Удачным кадром называется кадр, который не является сильно размазанным, с шириной и высотой не меньше 20 пикселей.

На рис. 4.3 показана диаграмма деятельности созданной информационной системы.

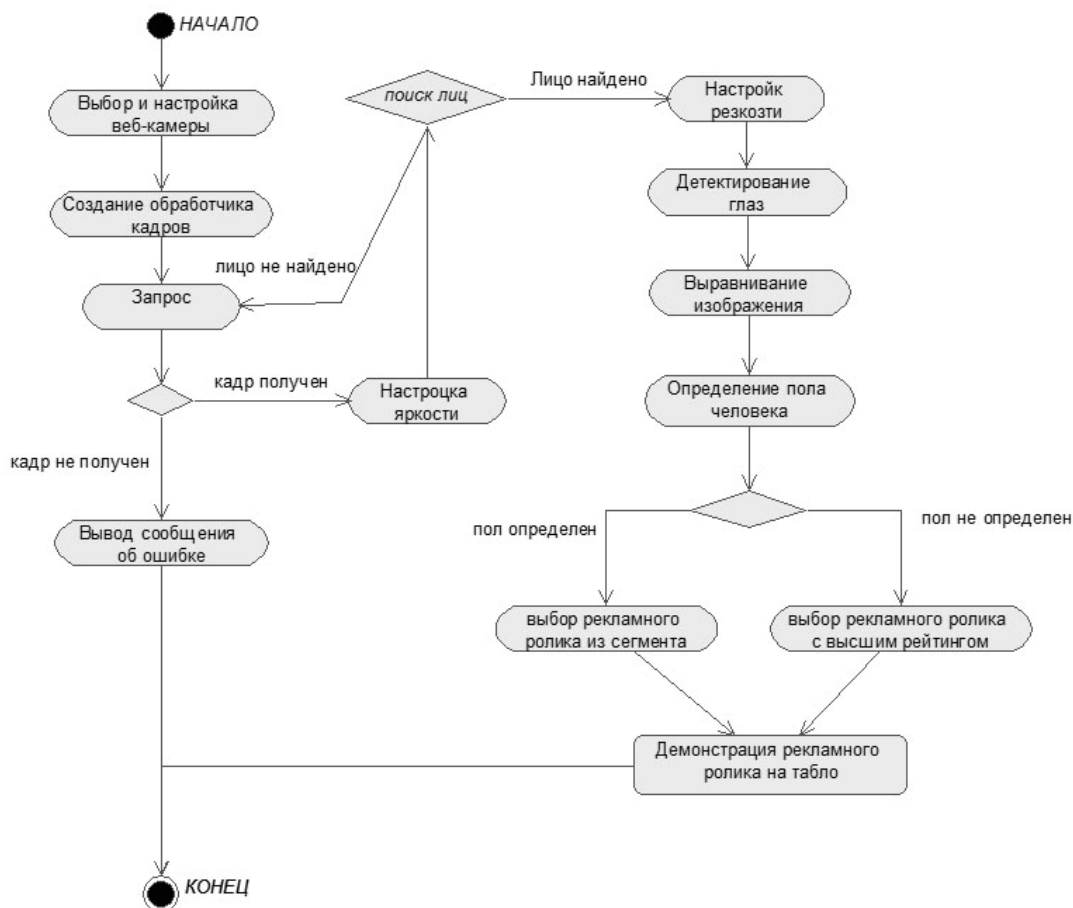


Рис. 4.3. Диаграмма деятельности информационной системы

Для обучения данного классификатора использовалось 800 мужских и 800 женских изображений, а также выборка, содержащая негативные изображения, на которых отсутствуют лица людей. При обучении использовалось 5000 фотографий. Процесс обучения занял 6 ч.

После обучения классификатор был протестирован на выборке, состоящей из 10 000 изображений совершеннолетних людей, и показал результат, равный 70 % удачного определения пола по одному кадру. В случае же попадания в кадр детей, еще не имеющих явно выраженных гендерных признаков, система помечает найденные лица как «нераспознанные» и не берет в расчет при выборе демонстрируемого рекламного ролика.

Длительность ролика не ограничена системой, но целесообразно рассчитывать его длительность таким образом, чтобы покупатель мог его полностью просмотреть, ожидая своего обслуживания в кассе супермаркета. В пользу создания коротких видео также говорит одно из серьезных исследований компании Wistia: видео длительностью от 30 до 60 с получают 80 % внимания аудитории. Но, начиная с 60 с,



внимание у людей притупляется, не говоря уже о роликах длительно-стью более 91 с [112].

После добавления нескольких видеороликов страница просмотра рекламных роликов примет вид, представленный на рис. 4.4.

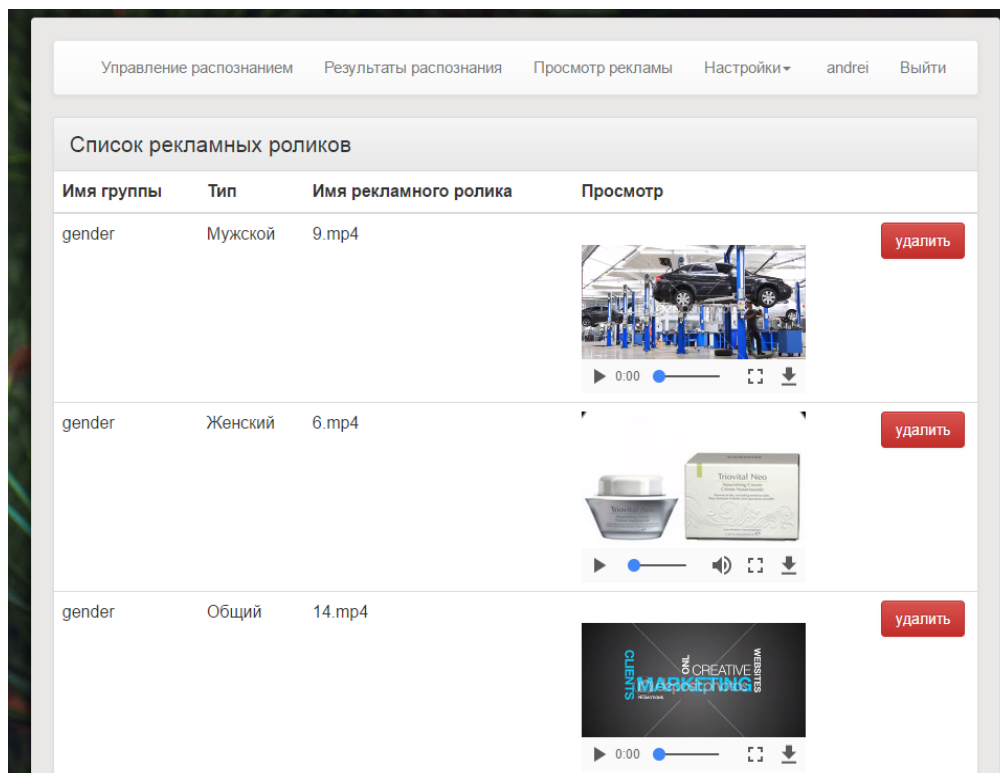


Рис. 4.4. Страница просмотра рекламных роликов

В описании рекламных роликов поле «Тип» служил для указания, какой аудитории будет демонстрироваться реклама товара: «Мужской» будет включен, когда система распознала, что большинство людей перед экраном ( $> 70\%$  или  $\frac{3}{4}$  рекламной аудитории) – мужчины, «Женский» – большинство женщины, «Общий» – рекламные ролики, нацеленные и на мужскую, и на женскую аудиторию в равной степени. После демонстрации рекламы ее показ блокируется на 10 мин, так как за это время рекламная аудитория в местах большой проходимости меняется.

В случае, если же камера не смогла определить область лиц или пола ни одного смотрящего на экран покупателя, то демонстрируется ролик, показ которого не осуществлялся долгое время.

Результат распознавания пола людей представлен на рис. 4.5.

Как видно из рис. 4.5, программа верно определила области лиц, а также гендерную принадлежность людей.

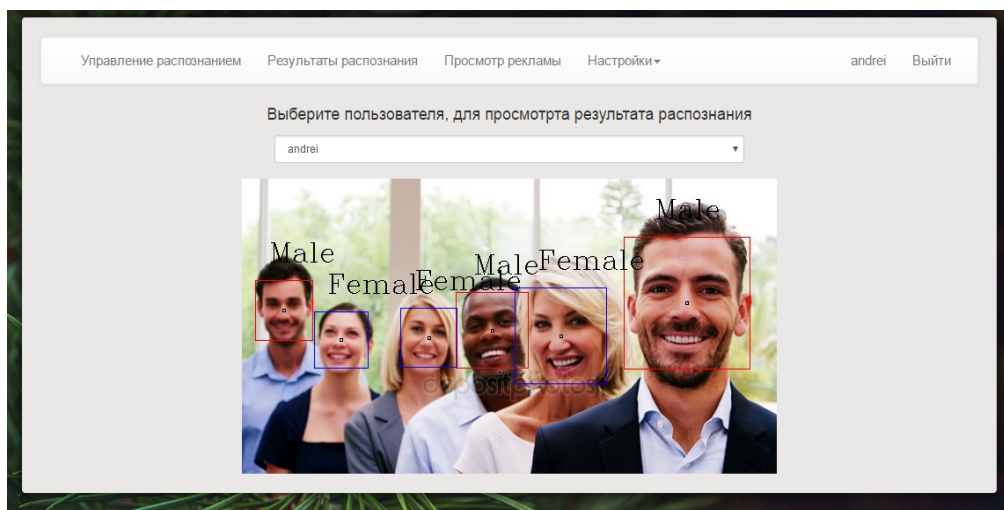


Рис. 4.5. Результат работы программы

Важнейший критерий эффективности рекламы – это максимальное совпадение целевой аудитории рекламируемого товара/услуги и портрета аудитории рекламного носителя. Одним словом, эффективная реклама – таргетированная реклама. Автоматизированный процесс распознавания лиц, основанный на специально разработанном программном обеспечении, анализирующем видеопотоки от сетевых камер, не только обеспечивает более быструю, гибкую и распределенную систему, но и улучшает общее обслуживание для бизнеса и клиентов.

Созданная информационная система имеет интуитивно понятный интерфейс, гибкую настройку параметров и позволяет производить демонстрацию рекламных роликов для конкретной рекламной аудитории, максимально приближенной к целевой, проводить кампании в определенном месте и в заранее определенное время (когда высока вероятность контакта с наибольшим числом потенциальных потребителей), оптимизировать затраты на рекламу и многое другое. Проанализировав полученные статистические данные, можно вести эффективную маркетинговую аналитику и разрабатывать маркетинговые стратегии. Все это предоставляет магазинам мощные инструменты для увеличения эффективности управления бизнесом [113].

Также информационная система может быть легко адаптирована под другие признаки таргетирования, помимо гендерных отличий, например, возрастные, расовые и т. д. Для этого требуется составление нового обучающего набора из фотографий и автоматическое «переобучение» алгоритма распознавания.

В настоящее время созданная информационная система проходит завершающий этап тестирования и готовится к внедрению в торговые точки г. Барановичи.

Приложение имеет невысокие системные требования, что позволяет использовать его практически на любых персональных компьютерах и ноутбуках, расположенных в комнате видеонаблюдения в магазинах и торговых центрах.

### **4.3. Применение нечеткой логики при формировании ассортимента заведений общественного питания**

В современных условиях на рынке товаров народного потребления обращается множество разновидностей различного рода товаров, отличающихся разнообразными характеристиками и удовлетворяющих определенного рода потребности. Для упорядочения этого разнообразия существует категория – ассортимент товаров.

Изучение сути различных определений понятия «ассортимент товаров» позволяет выделить несколько принципиально отличающихся подходов: товароведный, экономический и социально-экономический.

Сторонниками товароведного подхода в различных вариантах трактовки определения «ассортимент товаров» являются большинство экономистов, таких, как Ф. Н. Алескеров, А. Н. Яровиков, Ш. В. Опельбаум, М. М. Дарбинян и др. [114], [115]. Наиболее общее определение данного подхода к понятию «ассортимент товаров» следующее: ассортимент – это совокупность (перечень) товаров определенных видов, сортов, объединенных или сочетающихся по какому-либо признаку.

Приверженцы экономического подхода рассматривают ассортимент товаров как экономическую категорию, способную отражать внутри- и межотраслевые пропорции в составе товарного предложения [116], [117].

Мы придерживаемся социально-экономического подхода к трактовке ассортимента товаров, который выражается в том, что ассортимент не только является совокупностью (перечнем) товаров определенных видов и сортов, но и формируется для наиболее полного удовлетворения потребностей и спроса населения как в целом, так и для отдельных его групп в конкретном временном интервале, и характеризует степень сбалансированности спроса и предложения с позиций потребительских требований [118], [119].

На сегодняшний день индустрия общественного питания представлена огромным количеством предприятий с различным уровнем обслуживания, качеством продукции, разнообразием используемого оборудования. Общественное питание сейчас – одно из самых перспективных и быстроразвивающихся направлений пищевой отрасли, которая на примере своего развития демонстрирует уровень социально-экономического состояния страны. На рис. 4.6–4.8 представлена динамика товарооборота общественного питания в Республике Беларусь [120].

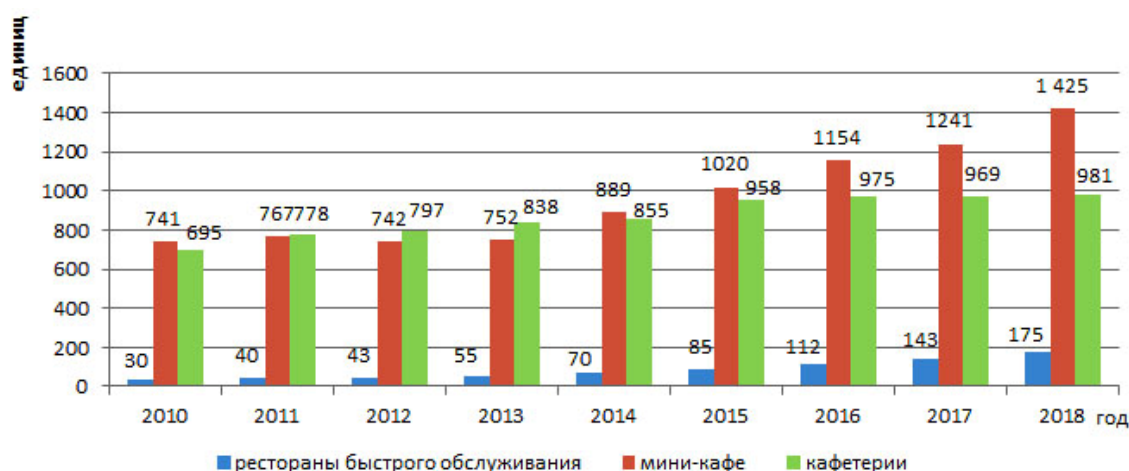


Рис. 4.6. Количество объектов общественного питания по типам заведений за 2010–2018 гг.

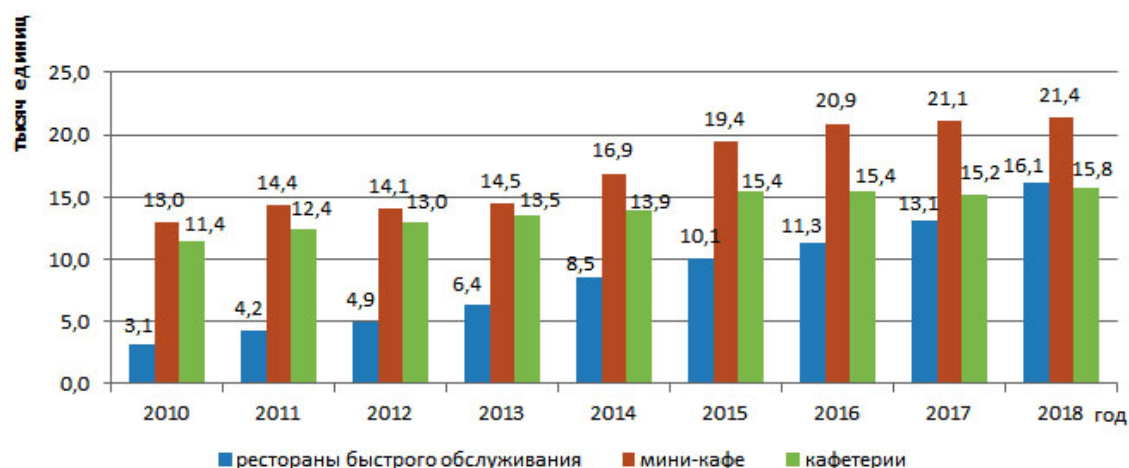


Рис. 4.7. Число мест в объектах общественного питания по типам заведений за 2010–2018 гг.

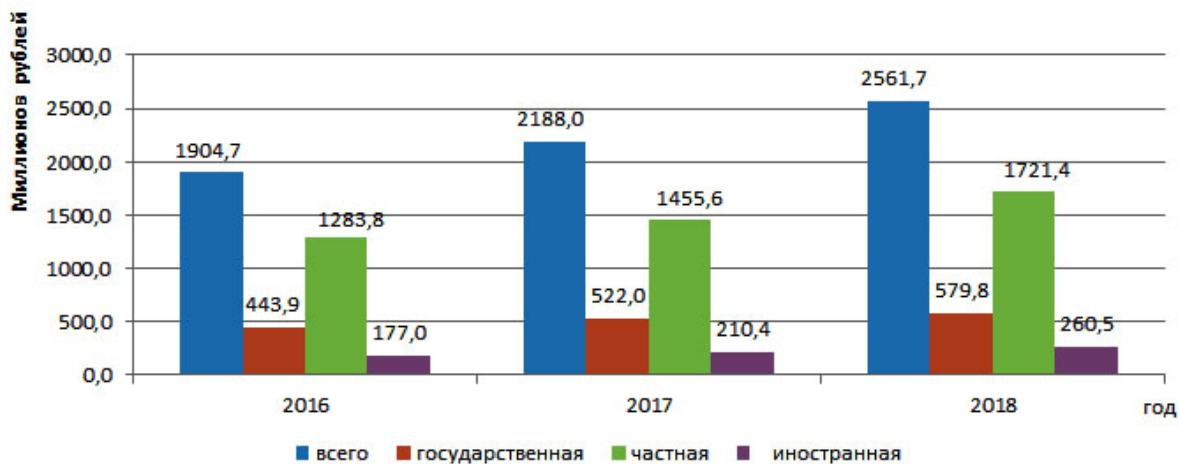


Рис. 4.8. Товарооборот общественного питания по формам собственности за 2016–2018 гг.

Сектор общественного питания удовлетворяет очень сложный комплекс потребностей – от простого утоления чувства голода и жажды до имиджевых и статусных притязаний. Поэтому характерной чертой нынешнего состояния рынка является его неоднородность и разносторонний охват практически всех целевых аудиторий потребителей: по уровню доходов, по возрасту, полу, по социальному статусу и интересам [121]. Анализируя представленные данные, можно сделать вывод, что конкуренция и товарооборот в секторе общественного питания будет и в дальнейшем только возрастать.

Весьма широкий ассортимент не играет значительной роли – как правило, посетители заведений фаст-фуд достаточно консервативны и имеют собственный набор «любимых блюд», которые заказываются от раза к разу. Более того, ассортимент, требующий длительного времени приготовления, например, как в ресторанах, не предусмотрен самим форматом быстрого питания. Как правило, подавляющее большинство фаст-фудов ограничиваются узким меню блюд. Однако этот набор может быть совершенно разным в разных заведениях, что и делает фаст-фуд таким конкурентоспособным. Можно сделать ставку, например, только на определенный товар, выбираемый большинством посетителей, а можно предлагать разнообразные варианты меню с целью охвата как можно большего количества посетителей. Поэтому выбор ассортимента – важнейший пункт, который нужно определить на самом первом этапе открытия торговой точки.

Как показывают маркетинговые исследования, различные группы потребителей, такие как школьники, студенты, домохозяйки и т. д., отдают предпочтение различным категориям предлагаемых блюд. Таким образом, ассортимент, пользующийся спросом в одной торговой точке, может быть совсем невостребованным при размещении аналогичного заведения в другой части города.

Однако предпочтения у различных категорий покупателей в выборе меню остается таким же, и при изменении территориального положения заведения изменяется только процентное соотношение этих категорий. Следовательно, необходимо и изменение не всего меню, а только соотношения объемов запасов продукции. К примеру, если изначально основной массой посетителей являлись школьники, то оптимальным было формирование предложений из выпечки, чипсов, газированных напитков и сладостей. В случае изменения расположения торговой точки, когда основными потребителями являются пожилые люди, газированные напитки и чипсы уже не будут пользоваться большим спросом.

Так как процентное соотношение различных категорий покупателей нестатично и не может быть выражено в точных количественных показателях, а только в наиболее вероятностных пропорциях, то построение точной расчетной модели оказывается проблематичным, и в качестве математического аппарата для формирования распределения объемов ассортимента вынесено предположение использовать элементы нечеткой логики. Классические методики формирования ассортимента при расчетах используют усредненные показатели потребностей и спроса покупателей, не производится таргетирование в полном объеме и, как правило, используется привязка маркетинговых показателей к географическому расположению точки продажи только в пределах города или региона, и не учитываются колебания спроса в различных городских зонах (парк, торговый центр, «спальный» или «промышленный» район).

Управление товарным ассортиментом является ключевой функцией менеджмента каждого промышленного предприятия. Неоптимальная структура ассортимента приводит к снижению потенциального уровня прибыли, потере конкурентных позиций на перспективных потребительских и товарных рынках и, как следствие, – к снижению экономической устойчивости предприятия.

В целях повышения стратегической конкурентоспособности фондоемкие производства вынуждены вовлекать в хозяйственную деятельность затратно-емкие бизнес-процессы. Следовательно, значи-

мость ошибки в случае расхождения плановых и фактических показателей всегда высокая, что объясняется иммобилизацией части капитала на убыточных или менее выгодных направлениях.

Развитие экономики в условиях рынка неизбежно сопровождается усложнением социально-экономических связей и, следовательно, ростом неопределенности как внешней, так и внутренней среды.

В настоящее время многие отечественные и зарубежные фирмы функционируют в условиях стратегических неожиданностей, что затрудняет построение адекватных математических оптимизационных моделей. В условиях неопределенности существующие модели оптимизации товарного ассортимента не обеспечивают адекватности и надежности плана в долгосрочном периоде, поскольку в значительной степени зависят от точности статистических и аналитических прогнозов, экспертных оценок. Однако на современном этапе эволюционного развития общества, научно-технического прогресса, в условиях рыночной экономики совершенствование математического аппарата для снижения погрешностей прогнозирования в задачах формирования товарно-ассортиментной политики, как правило, неоправданно, что связано с предельной полезностью получения дополнительной информации. Повышение определенности планирования ведет к увеличению издержек в геометрической прогрессии [122].

Применение теории нечетких множеств открывает новые методы и возможности для подготовки и принятия маркетинговых решений [123].

Нечеткие числа используются для планирования факторов во времени, когда их прогнозирование не имеет достаточных вероятностных оснований. Гибкость и мощность методов теории нечетких множеств позволяют рассматривать их как перспективное и эффективное средство для решения различных задач управления проектами в маркетинге.

В настоящее время методы нечеткой логики находят свое применение при анализе новых рынков, прогнозировании спроса продаж, системах искусственного интеллекта и средствах поддержки принятия решений.

Нечеткий вывод занимает центральное место в нечеткой логике и системах нечеткого управления. Процесс нечеткого вывода представляет собой некоторую процедуру или алгоритм получения нечетких заключений на основе нечетких условий или предпосылок с использованием рассмотренных выше понятий нечеткой логики [124].

Механизм логического вывода включает четыре этапа: введение нечеткости (фаззификация), нечеткий вывод, композиция решения и приведение к четкости (дефаззификация).

Целью этапа фаззификации является установление соответствия между конкретным (обычно численным) значением отдельной входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей термина входной лингвистической переменной.

После завершения этого этапа для всех входных переменных формируются конкретные значения функций принадлежности по каждому из лингвистических терминов, которые используются в подусловиях базы правил системы нечеткого вывода.

Этап дефаззификации заключается в том, чтобы, используя результаты аккумуляции всех выходных лингвистических переменных, получить обычное количественное значение каждой из выходных переменных, которое может быть использовано специальными устройствами, внешними по отношению к системе нечеткого вывода.

В ходе исследования была создана система поддержки принятия решений формирования товарного ассортимента, автоматизирующая этапы фаззификации и дефаззификации и использующая нечеткий логический вывод при формировании рекомендаций.

На рис. 4.9 представлено главное окно приложения. Добавление товаров и категорий покупателей происходит после нажатия на кнопки «Добавить товар» и «Добавить категорию покупателя» соответственно.

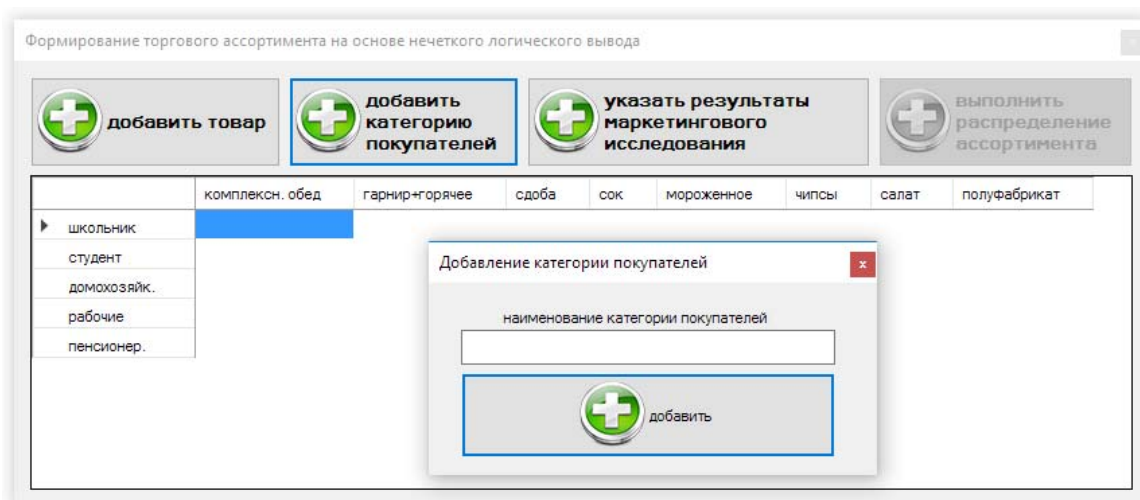


Рис. 4.9. Интерфейс созданной системы



Для формирования матрицы импликации, на основе которой строится нечеткий логический вывод, необходимо указать на форме, представленной на рис. 4.10, результаты маркетингового опроса групп покупателей об их предпочтениях.

Результаты опроса о предпочтениях

Введите процентное распределение покупателей

	Процент от количества
школьник	15
студент	24
домохозяйк.	22
рабочие	48
▶ пенсионер.	9

Введите процентное распределение ассортимента

	Процент от объема
комплексн. обед	30
гарнир+горячее	19
сдоба	11
сок	9
мороженное	5
чипсы	7
салат	18
▶ полуфабрикат	4

**Применить**

Рис. 4.10. Результат маркетинговых опросов

На данных опроса система будет строить матрицу импликации, представленную на рис. 4.11.

Формирование торгового ассортимента на основе нечеткого логического вывода

**добавить товар**

**добавить категорию покупателей**

**указать результаты маркетингового исследования**

**выполнить распределение ассортимента**

	комплексн. обед	гарнир+горячее	сдоба	сок	мороженное	чипсы	салат	полуфабрикат
▶ школьник	1	1	0.733	0.6	0.333	0.467	1	0.267
студент	1	0.792	0.458	0.375	0.208	0.292	0.75	0.167
домохозяйк.	1	0.864	0.5	0.409	0.227	0.318	0.818	0.182
рабочие	0.625	0.396	0.229	0.188	0.104	0.146	0.375	0.083
пенсионер.	1	1	1	1	0.556	0.778	1	0.444

Рис. 4.11. Матрица импликации

Для подготовки нового решения о распределении ассортимента предложений необходимо перейти по ссылке «Выполнить распределение ассортимента».

На открывшейся форме, представленной на рис. 4.12, необходимо ввести планируемое процентное распределение покупателей по созданным категориям, полученное в результате маркетинговых исследований, и нажать на кнопку «Произвести расчет». Система выполнит подготовку решения об изменении состава предлагаемой продукции.

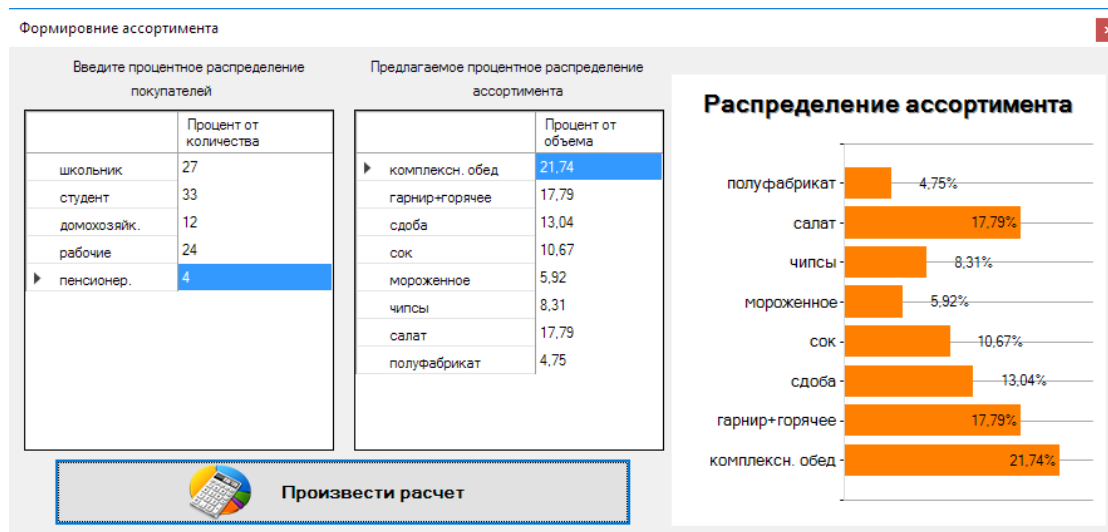


Рис. 4.12. Форма подготовки нового решения о процентном составе ассортимента

Таким образом, по результатам исследования была построена математическая модель задачи нахождения оптимального ассортимента товаров в условиях вероятностного характера спроса на товары и разработана система подготовки решения, основанная на реализации данной модели.

Приведенная модель позволяет не только находить оптимальное распределение ассортимента, но и моделировать систему обслуживания, устанавливая различную интенсивность спроса отдельных категорий покупателей.

#### 4.4. Система распознавания и идентификации VIP-покупателей торгового объекта

Системы видеонаблюдения в магазинах длительное время рассматривали только как системы, призванные служить решению проблем безопасности, предотвращению хищений, оказанию помощи при разбирательствах, расследованиях и при разного рода происшествиях.

Однако системы распознавания лиц рассматриваются сегодня в ритейле в качестве отличного маркетингового инструмента. Это касается, прежде всего, динамической, четко нацеленной на конкретного клиента рекламы. С помощью системы можно выявлять эстетические и ценовые потребительские предпочтения, строить бренд [99].

Внедрение системы распознавания лиц обычно приводит к росту лояльности клиентов, потому что в магазине происходит изменение всего сервиса в лучшую сторону.

В сфере ритейла пришли к четкому пониманию, что хозяином положения на рынке сегодня является не продавец, а именно покупатель. Его нужно постоянно удивлять и предвосхищать его желания, чтобы он посещал данную торговую точку снова и снова.

Разработанная система нацелена на идентификацию VIP-покупателей и создание схем лояльности клиентов. Если клиент не взял с собой скидочную карту, то его анкету можно «привязать» к лицу, «считывая» в пассивном режиме: покупатель не достает карту, не называет номер, а получает скидки и привилегии на автомате. Торговым объектам однозначно будет полезна данная технология, ведь все они борются за удержание постоянных клиентов.

Также система распознавания лиц будет способствовать быстрой работе с «черными» списками: она сличает полученное с камеры фото клиента с базой неблагонадежных лиц и при совпадении отправляет соответствующее предупреждение на пост охраны.

Работу системы распознавания лиц, способствующую увеличению потребительской лояльности, можно описать следующим образом: на входе в магазин обеспечивается установка видеочкамеры, распознающей лица людей, заходящих в магазин, изображения передаются на компьютер, в задачу которого входит сопоставление полученных картинок с базой данных. Если конкретный человек уже посещал данный магазин, компьютером выводится информация о нем самом и его прошлых покупках. Также выводятся данные о том, какую по размеру человек носит обувь или одежду (это актуально для продавцов одежды или обуви) либо иные данные (в зависимости от специализации магазина). Выводится и дополнительная информация, например, указанная человеком при анкетировании [99].

Простота внедрения подобной системы обусловлена тем, что за последние 10 лет принят ряд нормативно-правовых актов по техническому оснащению мест массового нахождения людей специализированными аппаратно-программными комплексами для обеспечения

безопасности граждан. В отношении технического оборудования стоит отметить, что оно, по сути, может быть каким угодно. Годится даже самая обычная веб-камера. Однако она будет иметь большую погрешность в определении лица.

На рис. 4.13 представлен интерфейс разработанного приложения.

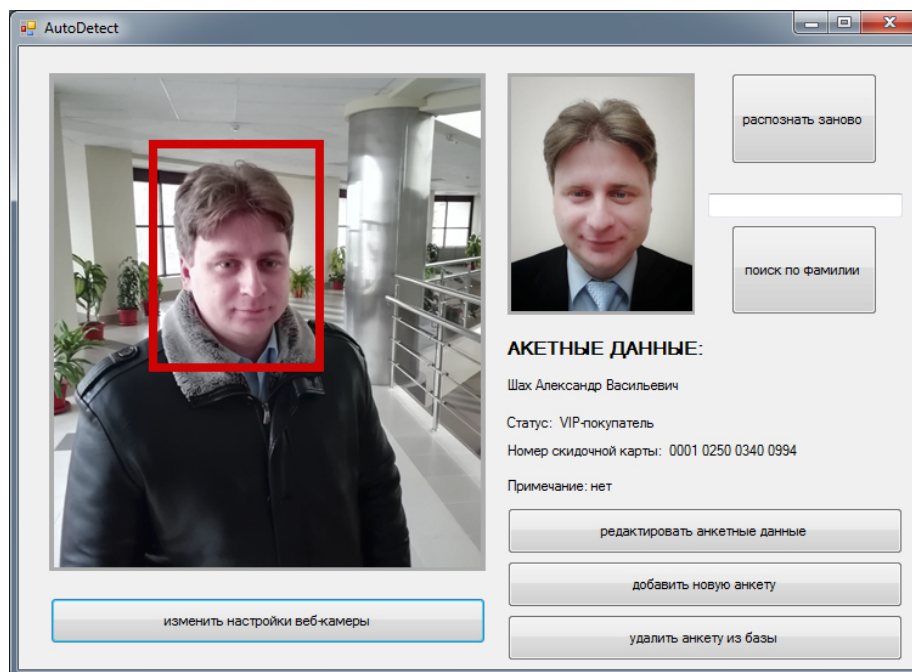


Рис. 4.13. Система идентификации VIP-покупателей

Для поиска лиц на изображении используются каскады Хаара. Данные каскады определяют искомые области лиц на изображении. После чего для каждой найденной области производится поиск областей на предыдущем кадре. При незначительном отклонении одной области от другой данные обновляются, т. е. лицо на предыдущем и текущем кадрах в данной области считается одним лицом.

Преимущества созданной системы:

- распознавание изображения лица, захваченного веб-камерой, путем сравнения с фотографиями, содержащимися в заранее созданной базе данных, заполняемой из анкет покупателей. В режиме идентификации производится сравнение со всеми лицами, имеющимися в базе;
- отображение на экране локализованного лица;
- отображение на форме приложения распознанных лиц и их данных: номера скидочной карты, эталонной фотографии из анкеты, ФИО и комментария, введенного при добавлении клиента торгового объекта в базу VIP-покупателей;

- поиск VIP-покупателя в базе данных по фамилии;
- возможность добавления в базу данных новых анкет, содержащих цифровую фотографию, номер скидочной карты и комментариев к анкете.

Технология распознавания лиц является одной из технологий, которые станут ведущими технологиями будущего маркетинга. Данные, аккумулируемые системами распознавания лиц, позволят анализировать эффективность работы торговых точек, а наличие подобной точной и полной статистики позволяет оптимизировать затраты торговых организаций.

Распознавание лиц даст возможность маркетологам лучше знать своих клиентов. Фотографии посетителей могут работать как файлы cookie, относящиеся к идентификации и хранению пользовательских настроек. Другими словами, карты лояльности станут устаревшими. Как только вы заходите в магазин, сотрудники уже знают, что вы купили в прошлый раз, благодаря кадрам камеры и технологии распознавания и идентификации лиц [125].

#### **4.5. Чат-боты под управлением нейронных сетей как современный инструмент маркетинга**

Применение чат-ботов в маркетинговых целях – один из самых горячих трендов 2019 г. Возможность начать разговор с чат-ботом в любое время привлекательна для многих компаний, желающих максимизировать взаимодействие с посетителями, – взаимодействие всегда, когда кто-то «по вызову» отвечает на вопросы и записывает встречи с перспективными клиентами. Применение данного инструмента упрощает бизнес, предоставляя 24/7 времени отклика на запросы посетителей веб-ресурса.

Традиционно вопросы клиентов направлялись предприятиям по электронной почте или по телефону, что сделало пользовательский опыт довольно стандартным. Проверенный временем инструмент и сегодня пользуется большой популярностью. Проблема состоит в том, что получать адреса электронной почты потенциальных клиентов с каждым днем все сложнее, а click-through rate рассылок постепенно падает и, значит, email-маркетинг становится дороже [125].

Чат-боты предлагают новый, эффективный и интерактивный способ общения с клиентами. Чат-бот – это компьютерная программа, фактически, виртуальный собеседник, который работает на основе установленных правил и алгоритмов. Он умеет имитировать человеческое поведение во время общения с потенциальным клиентом.

Клиенты не всегда знают, куда обратиться, чтобы найти интересующую их информацию. Фактически, ваши клиенты могут даже не знать, в чем они заинтересованы. Возможно, они просто услышали ваше фирменное имя мимоходом и решили исследовать. Задавая несколько вопросов, вы направляете пользователей в лучшее место, чтобы они могли найти нужную им информацию.

Персонализируя вопросы, задаваемые чат-ботом, эти авиакомпании ориентируют клиентов на лучший способ купить и создать лучший пользовательский интерфейс. Этот беспрепятственный пользовательский опыт делает кропотливый процесс планирования покупки намного проще как для пользователя, так и для бизнеса.

Наиболее популярным использованием чатов является быстрое предоставление ответов в чрезвычайной ситуации. Однако организации, которые не предлагают круглосуточную поддержку, не будут предоставлять ответы, когда их офис закрыт.

Используя надежный чат-бот, клиенты получают доступ к необходимой им информации, когда ваш бизнес (офис) закрыт. Это особенно важно, поскольку потребители ожидают более быстрого ответа, чем могут гарантировать бренды.

Согласно индексу Sprout Social Q2 2016, клиенты ожидают ответа от 0 до 4 ч. Тем не менее бренды обычно для ответа дают им 10 ч. Чат-боты помогают значительно сократить среднее время реагирования, приближая вас к ожиданиям ваших клиентов.

Существуют два типа ботов:

- работающие согласно созданным правилам и только;
- использующие технологию искусственного интеллекта и способные обучаться [126].

Чат-боты для мессенджеров можно рассматривать в качестве нетрадиционного, прогрессивного маркетингового инструмента. При применении чат-ботов люди прибегают к личному общению, являясь зачастую его инициаторами.

В Республике Беларусь, как и во всем мире, рынок чат-ботов сформировался пару лет назад. Активно о пользе этого решения для

бизнеса заговорили в апреле 2016 г., когда Facebook анонсировал внедрение

в Messenger открытого API с возможностью создания чат-ботов сторонними разработчиками. Тогда 80 % компаний заявили, что намерены использовать данные технологии к 2020 г., а некоторые из них успешно внедрили ботов и получили максимально положительный результат [127].

Маркетинговая работа с использованием чат-ботов предусматривает нацеленность на конкретную целевую аудиторию, она отличается высокой адресностью. Это дает возможность обеспечения персонализированных, обладающих высокой «конверсионностью» предложений.

Главный плюс чат-ботов для мессенджеров в том, что это относительно новый и незаезженный инструмент. Он не вызывает отторжения у пользователей, а скорее, наоборот, привлекает их внимание. Кроме того, у чат-ботов есть еще несколько важных преимуществ:

- высокий процент читаемости сообщений: чат-боты живут в мессенджерах, которые используются для личного общения, а это значит, что пользователь склонен реагировать лучше на входящее сообщение;

- работа с целевой аудиторией, которая имеет понятный портрет, а это означает, что для нее можно разработать персональные предложения, обладающие наибольшей «конверсионной силой»;

- поколение миллениалов (сегмент наиболее активных пользователей Интернета) следует трендам, коим и являются чат-боты. Они легко идут на эксперименты, испытывают новые технологии и сервисы. Если взаимодействие с чат-ботом оправдывает их ожидания, то компания будет обеспечена активной и лояльной аудиторией [128].

К основным функциям чат-бота можно отнести следующие:

1. Автоматизация работы с клиентом. Благодаря удобному меню прямо в мессенджере, пользователь сможет узнать информацию о Вас, просмотреть список и подробное описание Ваших товаров или услуг, узнать Ваши контакты и адрес, получить ответы на часто задаваемые вопросы, оформить заказ и т. д.

2. Messenger Marketing или рассылки в мессенджерах. Как только пользователь впервые нажал на кнопку начала диалога с ботом, он автоматически становится его подписчиком и, следовательно, может получать любые сообщения от него. Согласно статистике, открываемость сообщений составляет до 80 %, а кликабельность – до 40 %.

К примеру, открываемость email-писем составляет всего 3–5 %. Все это результат высокой популярности мессенджеров и социальных сетей в наше время.

3. Клиентская поддержка прямо в мессенджере. Если у пользователя возникла проблема или есть свой вопрос, он может написать в чат поддержки, не выходя из чат-бота, где с ним обязательно свяжется оператор компании.

Однако у чат-ботов есть также несколько серьезных недостатков:

- определенная часть аудитории пока не готова к взаимодействию с ботами;

- чат-боты могут быть просто непонятны некоторым покупателям, особенно, если с логикой или распознаванием у них есть проблемы. Так, тот же бот Aviasales требует ввода слов-триггеров на английском (/fly, /tips, /hotel), а собственно названий городов – на русском.

На рис. 4.14 представлен вид Telegram-бота для белорусской компании #ЭТОПИЦЦА. Для создания чат бота использовался язык C#, среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 Community, Telegram Bot API и библиотека telegram.bot [129].

Telegram-бот позволяет просматривать меню заведения, текущие акции, последние новости, контакты (номера телефонов и адреса), а также дает возможность сделать заказ.

Для удобства настройки и манипуляции ботом было создано приложение с графическим интерфейсом, которое позволяет менять меню, новости, акции. Также в нем отслеживается весь лог сообщений, количество активных пользователей. В приложении реализована возможность и массовой рассылки от имени бота, и индивидуального ответа от имени бота определенному пользователю. На рис. 4.15 представлен вид приложения.

Ознакомиться с функционалом бота можно по ссылке <https://t.me/EtoPizzaBot/>.

Стоит отметить, что приложение для управления ботом расположено на облачной платформе Google Cloud Platform, которая предоставляет ряд модульных облачных служб, таких, как облачные вычисления, хранение данных, анализ данных и машинное обучение.

Чтобы справиться со своими задачами, чат-бот должен иметь сложный подход и мощный ИИ. Приложению также необходимо иметь доступ к большой базе данных и знаний, чтобы иметь возможность в любой момент сформировать семантический логический ответ клиенту.



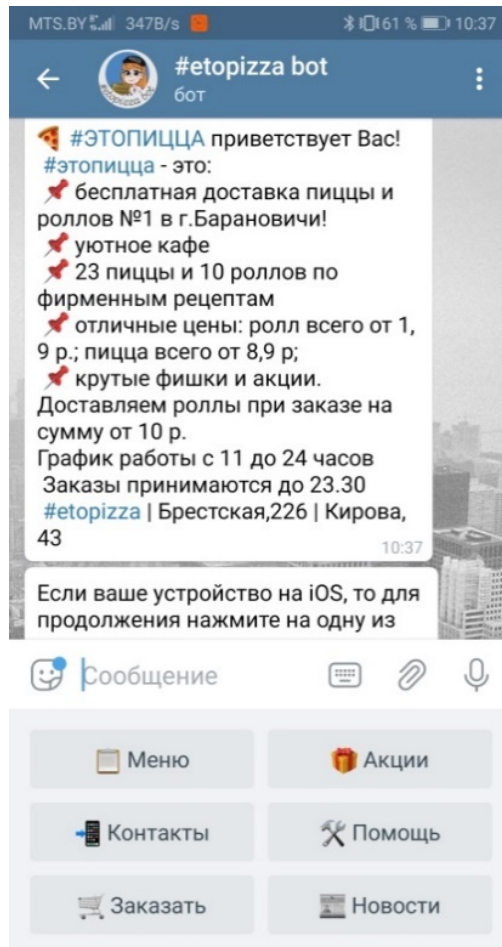


Рис. 4.14. Telegram-бот #ЭТОПИЦЦА

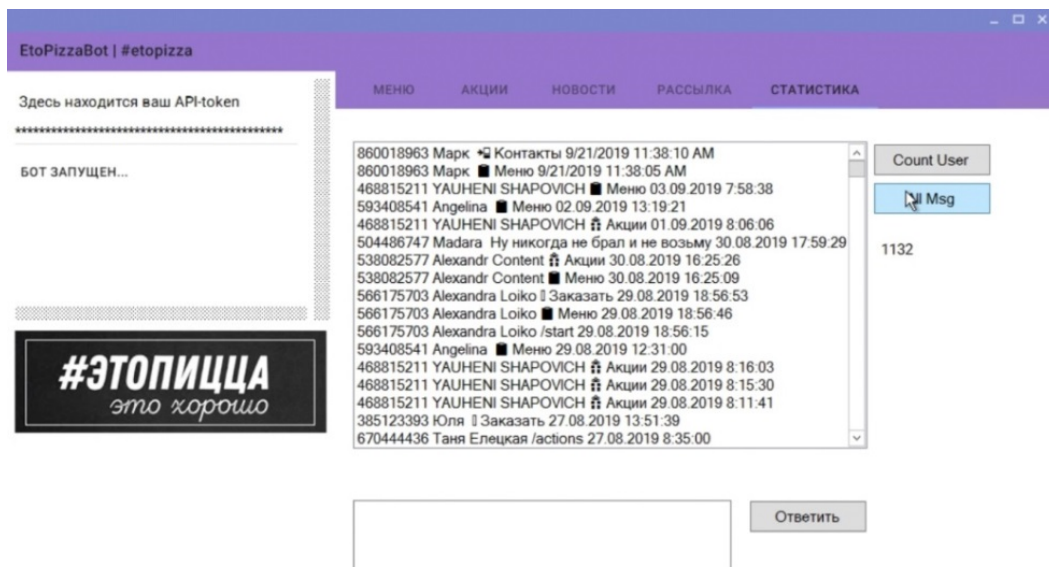


Рис. 4.15. Приложение для управления Telegram-ботом #ЭТОПИЦЦА

Благодаря соответствующим сетевым и нейронным алгоритмам, чат-боты могут быстро анализировать сложные диалоговые сценарии и предоставлять логические ответы. Единственный естественный барьер для ИИ – тот факт, что он настолько же мощный, как и база данных, к которой он может получить доступ.

Согласно исследованию Nielsen, 56 % потребителей заявили, что предпочитают решать свои проблемы с помощью автоматизированного чат-бота. Здесь играет огромную роль нейтральный сотрудник цифровой службы.

Начиная использовать новый маркетинговый канал раньше большинства конкурентов, специалист по маркетингу принимает на себя определенные риски, но при этом получает дополнительные возможности.

#### **4.6. Имитационное моделирование покупательского спроса**

Спрос во многом определяет стратегию и тактику организации производства и сбыта товаров и услуг. Учет спроса, обоснованное прогнозирование его на краткосрочную и долгосрочную перспективу – одна из важнейших задач служб маркетинга различных организаций и фирм.

В настоящее время организации различных типов должны очень быстро реагировать на всяческие, даже незначительные изменения на рынке. От этого может зависеть их дальнейшее развитие, а может даже и существование в принципе, например, спрос на какую-либо продукцию. Организация может вложить слишком много средств в продукт, который затем никто не будет покупать, что приведет к разорению фирмы. Моделирование, несомненно, может помочь избежать этого путем проведения огромного количества экспериментов с различными параметрами, чтобы выяснить, что лучше сделать, чтобы избежать неблагоприятных моментов и принять верное решение.

Имитационная модель – это компьютерная программа, которая описывает структуру и воспроизводит поведение реальной системы во времени, позволяет получать подробную статистику о различных аспектах поведения системы в зависимости от входных данных. Она способна визуализировать процессы работы системы, схематично изобразить ее структуру и преподнести в графическом виде результа-

ты. С помощью таких возможностей гораздо проще показать полученный вариант решения какой-нибудь задачи и разъяснить его клиенту или коллегам.

Цель имитационного моделирования – получение приближенных знаний о некотором параметре объекта, не производя непосредственное измерение его значений. Понятно, что это необходимо тогда и только тогда, когда измерение невозможно, или оно стоит дороже проведения имитации. При этом для изучения этого параметра мы можем пользоваться другими известными параметрами объекта и моделью его конструкции. Допуская, что модель конструкции достаточно точно описывает объект, предполагается, что полученные в ходе имитации статистические распределения значений параметра моделирующего объекта будут в той или иной степени совпадать с распределением значений параметра реального объекта.

Применение методов имитационного моделирования можно продемонстрировать на примере покупательского спроса на некоторые виды товаров.

Для того чтобы более эффективно спланировать свою производственно-хозяйственную деятельность, каждое предприятие проводит маркетинговые исследования с целью получения информации:

1. Объем рынка. Данная информация необходима для расчета предполагаемого объема реализации безалкогольных напитков на рынке.

2. Предпочтения потребителей. Данная информация необходима для разработки товарной политики предприятия.

3. Эффективность рекламных каналов. Данная информация необходима для выбора рекламных каналов для продвижения своей продукции.

На рис. 4.16 показана диаграмма деятельности созданной имитационной модели.

На рис. 4.17 и 4.18 показаны форма созданного приложения и отображение результатов. Пользователь может задавать произвольное количество товаров, изменять количество потенциальных покупателей, среднегодовой доход, процент дохода, расходуемого на предлагаемые товары. В результате имитационного моделирования будет показан размер полученной в ходе моделирования прибыли и размер завоеванной доли рынка.

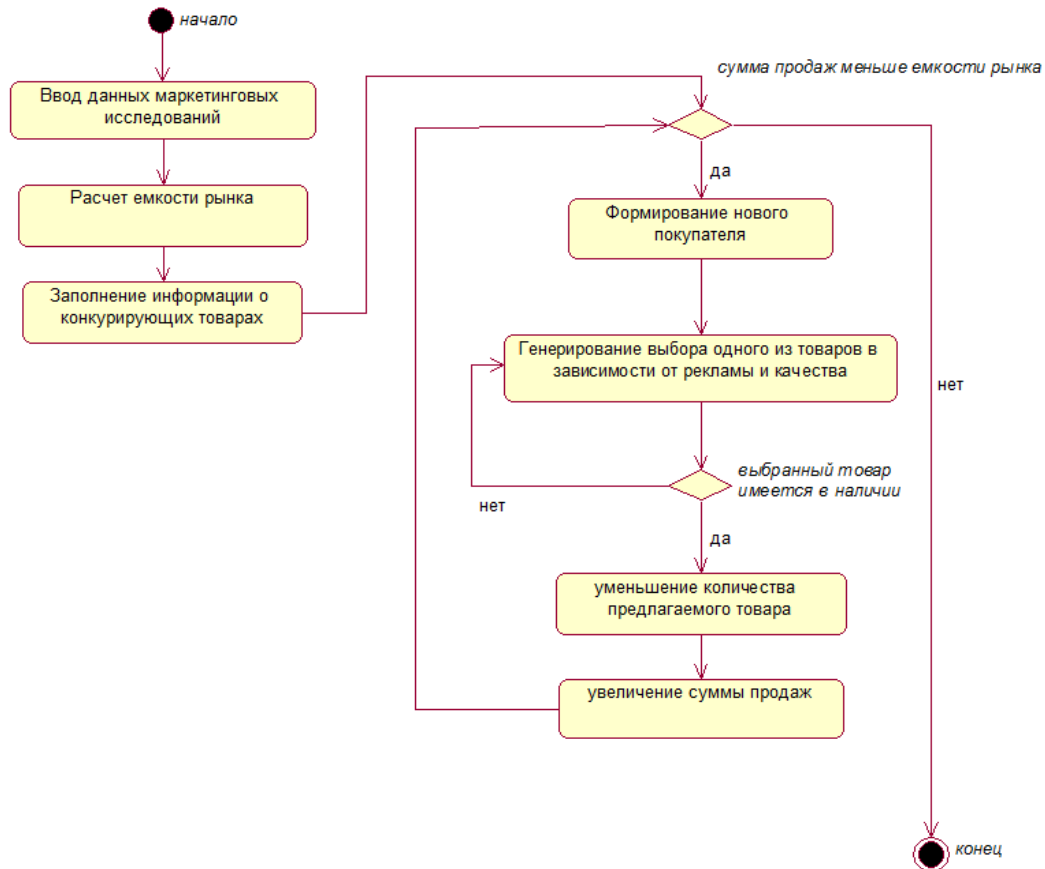


Рис. 4.16. Схема имитационной модели

Экономическая игра

маркетинговые исследования

количество потенциальных покупателей: 50000 человек

размер годового товарооборота на душу: 8000 руб.

процент дохода, расходуемого на продукты: 60 %

процент суммы, расходуемого на данный товар: 3 %

процент покупок приходящихся на текущий квартал года: 25 %

среднее количество единиц товара в покупке: 1

емкость рынка составляет: 1800000 руб  
предложение рынка составляет: 1918300 руб

количество командучастниц: 5

наименование	показатель рекламы (%)	план продаж (шт)	цена товара (руб)	коэф КАЧЕСТВО / ЦЕНА
Сок морковный	25	300000	1,94	1
Сок томатный	15	90000	1,80	1
Сок яблочный	16	250000	1,48	1
Сок березовый	26	90000	2,17	1
Мультифруктовый	18	300000	2,03	1

Start запуск      график

наименование	продано товара	остаток товара	прибыль	процент рынка
Сок морковный	300000	0	582000	32,333
Сок томатный	90000	0	162000	9
Сок яблочный	238030	11970	352284,4	19,571
Сок березовый	90000	0	195300	10,85
Мультифруктовый	250452	49548	508417,56	28,245

Рис. 4.17. Главная форма созданного приложения

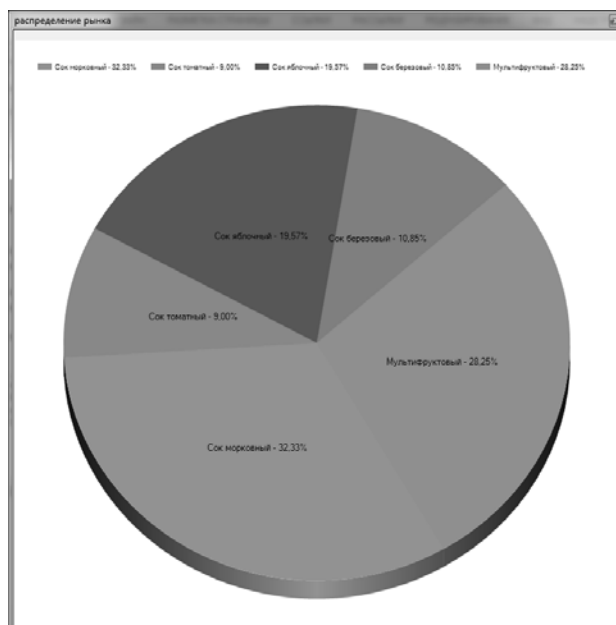


Рис. 4.18. Отображение результатов

Имитационное моделирование дает возможность изобразить конструкцию системы и ее процессы в непосредственном виде, избегая применения формул и математических зависимостей.

#### **4.7. Применение эволюционного алгоритма для оптимизации формирования путей транспортировки товаров между городами**

Логистика – часть экономической науки и область деятельности, заключающаяся в организации и регулировании процессов продвижения товаров от производителей к потребителям, функционировании сферы обращения продукции, товаров, услуг, управлении товарными запасами, создании инфраструктуры товародвижения.

Так, И. Л. Акулич рассматривает процесс продвижения товара как определенную, установленную совокупность мероприятий, благодаря которым происходит обеспечение перемещения товаров от производителей к потребителям [130].

Г. Л. Багиев и В. М. Тарасевич поддерживают точку зрения И. Л. Акулича, при этом уточняя, что вся совокупность мероприятий должна быть направлена, прежде всего, на привлечение потребителей, определение рациональных путей и средств поставки товаров согласно условиям договора [131].

Ряд авторов предлагает иной подход к понятию товародвижения, в основе которого лежит удовлетворение потребителя продукцией. Так, Ф. Котлер считает, что товародвижение – это совокупность независимых организаций, участвующих в процессе продвижения товара от производителя к потребителю [15]. Л. Е. Басовский придерживается этой же точки зрения и определяет товародвижение как совокупность фирм, предпринимателей, которые принимают на себя или помогают передать кому-то другому право собственности на товар [131].

Е. П. Михалева в своих работах обобщает все точки зрения на понятие товародвижения, определяя его как сбыт, отводя ему ведущее место в маркетинге и всей деятельности предприятия, которая направлена на создание, производство и доведение товара до потребителя. При этом основной целью товародвижения становится возврат вложенных в производство товаров средств и получение прибыли [132].

Материальный поток, двигаясь от первичного источника сырья через цепь производственных, транспортных и посреднических звеньев к конечному потребителю, постоянно увеличивается в стоимости. Проведенные в Великобритании исследования показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70 % составляют расходы, связанные с хранением, транспортировкой, упаковкой и другими операциями, обеспечивающими продвижение товара.

В сегодняшних условиях «уйти вперед» только на базе применения маркетинга уже нельзя. Выявленный маркетингом спрос должен своевременно удовлетворяться посредством быстрой и точной поставки («технология быстрого ответа»). Этот «быстрый ответ» на возникший спрос возможен лишь при налаженной системе логистики.

Таким образом, оптимизация распределения ресурсов и формирования путей транспортировки товаров является важной задачей в логистическом маркетинге.

К подобным задачам можно отнести очень популярную задачу оптимизации – задачу коммивояжера. Задача коммивояжера является NP-трудной задачей, т. е. точное решение которой может быть получено только за экспоненциальное время. Следовательно, решать ее алгоритмом полного перебора неэффективно при большом количестве вершин графа. Однако существуют различные эвристические алгоритмы, которые позволяют найти рациональное решение данной задачи при большом количестве вершин за приемлемое время. Практическая значимость результатов заключается в возможности применять более

рациональные с точки зрения временных затрат алгоритмы при решении задач маркетинговой логистики.

При определенных условиях решение ее с помощью известных точных методов становится невозможным из-за большого числа вариантов. Задача коммивояжера заключается в отыскании самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города хотя бы по одному разу, с последующим возвратом в исходный город. В условиях задачи указываются критерий выгодности маршрута (кратчайший, самый дешевый, совокупный критерий и т. п.) и соответствующие матрицы расстояний, стоимости и т. д.

Согласно поставленной задаче можно составить математическую модель данного задания. Обозначим, что  $x_{ij}$  – переменная включения дуги  $(i, j)$  в путь. По условию задачи необходимо проложить кратчайший замкнутый маршрут между  $N$ -городами, проходящий через каждый город только один раз [133].

В результате была получена следующая целевая функция:

$$F(x) = \sum_{i \leq I} \sum_{j \leq J} C_{ij} x_{ij} \rightarrow \min.$$

Исходя из условия задачи и исходных данных к ней, были получены следующие ограничения:

$$\begin{cases} \sum_{i \leq I} x_{ij} \leq 1; \\ \sum_{i \leq I} x_{ij} = \sum_{j \leq J} x_{ji}; \\ x_{ij} \in \{0; 1\}, \end{cases}$$

где  $i$  – множество начальных вершин дуг;  $j$  – множество конечных вершин дуг.

Пояснение ограничений включает следующее:

- сумма переменных включения дуги  $(i, j)$  в путь меньше либо равна 1;
- алгебраическая сумма переменных включения дуги  $(i, j)$  в путь;
- переменная включения дуги  $(i, j)$  в путь принадлежит множеству от 0 до 1.

Была получена следующая математическая модель:

$$\begin{cases} \sum_{i \leq I} x_{ij} \leq 1; \\ \sum_{i \leq I} x_{ij} = \sum_{j \leq J} x_{ji}; \\ x_{ij} \in \{0; 1\}; \end{cases}$$

$$F(x) = \sum_{i \leq I} \sum_{j \leq J} C_{ij} x_{ij} \rightarrow \min.$$

Однако простой перебор решений в сложной многомерной задаче – это бесконечно долго. В системах искусственного интеллекта для решения задач, когда на систему влияет множество внешних и внутренних факторов и необходимо учесть их все, а затем выбрать оптимальное поведение с точки зрения своей выгоды, применяются генетические алгоритмы.

Генетические алгоритмы – адаптивные методы поиска, которые используются для решения задач функциональной оптимизации. Они основаны на механизмах и моделях эволюции [83].

Другими словами, генетический алгоритм – это метод перебора решений для тех задач, в которых невозможно найти решение с помощью математических формул. Однако простой перебор решений в сложной многомерной задаче – это бесконечно долго. Поэтому генетический алгоритм перебирает не все решения, а только лучшие. Алгоритм берет группу решений и ищет среди них наиболее подходящие. Затем немного изменяет их и получает новые решения, среди которых снова отбирает лучшие, а худшие отбрасывает. Таким образом, на каждом шаге работы алгоритм отбирает наиболее подходящие решения (проводит селекцию), считая, что они на следующем шаге дадут еще более лучшие решения (эволюционируют) [134].

На рис. 4.19 представлен график сходимости результатов.

Простой генетический алгоритм случайным образом генерирует начальную популяцию. Работа генетического алгоритма представляет собой итерационный процесс, который продолжается до тех пор, пока не выполнятся заданное число поколений или какой-либо иной критерий остановки.





Рис. 4.19. График сходимости вариантов решения задачи в генетическом алгоритме

Основным генетическим оператором является селекция. Селекция – это выбор тех хромосом, которые будут участвовать в создании потомков для следующей популяции, т. е. для очередного поколения. Такой выбор производится согласно принципу естественного отбора, по которому наибольшие шансы на участие в создании новых особей имеют хромосомы с наибольшими значениями функции приспособленности. Пример отбора таких вариантов представлен на рис. 4.20.

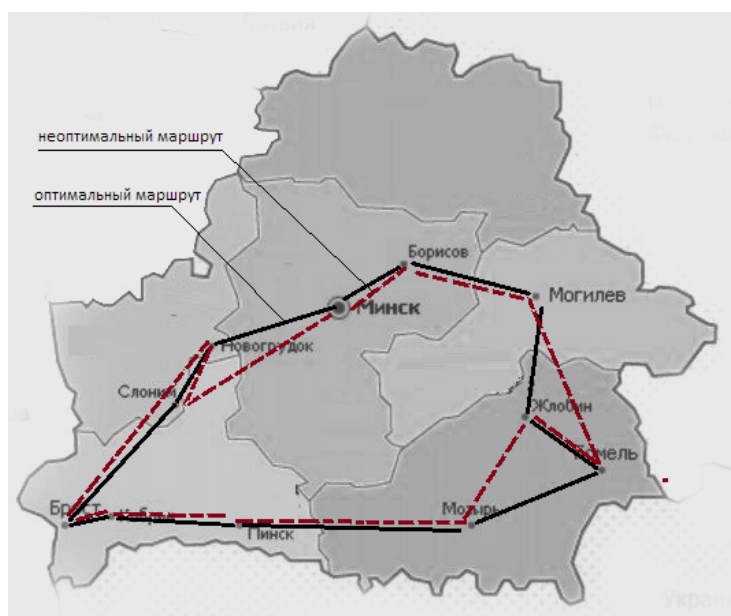


Рис. 4.20. Результат отбора генетическим алгоритмом вариантов маршрута

Для демонстрации работы алгоритма был разработан программный продукт, реализующий решение поставленной задачи, построен на базе технологии JavaFX, формального языка описания внешнего вида приложения (документа) – CSS и Spring Security.

Информация о стоимости, пути, количестве итераций и количестве затрачиваемого времени на выполнение расчета отображается в таблице на главном окне программы. Рассмотрим диаграмму, характеризующую работу программного продукта. Диаграмма вариантов использования, составленная для разрабатываемого программного продукта, представлена на рис. 4.21. Этот вид диаграмм позволяет создать список операций, которые выполняет система. Каждый объект системы отражается в состояниях, которые сам же принимает во время выполнения программы.

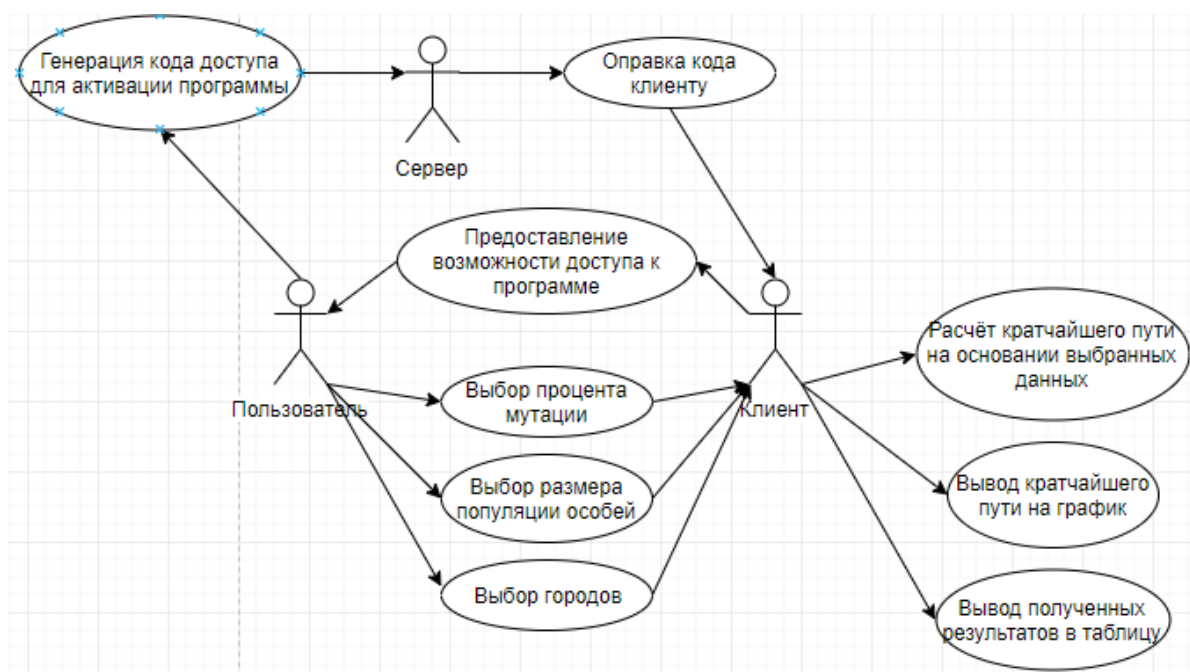


Рис. 4.21. Диаграмма вариантов использования

Серверная часть имеет единственный класс «Controller» для генерации ключа активации программы. Клиентская часть состоит из 7 классов. Диаграмма классов клиентской части приложения изображена на рис. 4.22.



Рис. 4.22. Диаграмма классов клиентской части приложения

Описание основных классов приложения приведено в табл. 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

### Описание классов приложения

Название	Свойство
Main	Является точкой запуска программы
Globals	Содержит исходные данные (города, расстояние между городами, координаты городов на графике)
Genetic	Содержит генетический алгоритм
LittleAlgorithm	Содержит метод ветвей и границ (алгоритм Литтла)
Controller	Отвечает за функциональность главного окна программы (отображение кратчайшего пути между городами, выбор городов, работа с алгоритмами)
GraphPoint	Получение координат выбранных городов на графике
MethodModel	Содержит в себе результаты выполнения двух алгоритмов и отображает их в итоге на главном окне

## Описание методов классов Genetic и LittleAlgorithm

Название класса	Название метода	Свойство
Genetic	extermination	Истребление старых особей
	createNewPopulation	Создание нового поколения
	reproduction	Обновление популяции путем создания новых особей
	selection	Отбор наилучших особей
LittleAlgorithm	min	Уменьшает переданный массив с переданным значением
	minimum	Вычисляет минимальное значение, на котором можно уменьшить матрицу
	expand	Функция расширения узла
	reduce	Уменьшает переданную матрицу с минимально возможным значением
	decreasing_sort	Сортирует переданный массив в порядке убывания и возвращает индекс

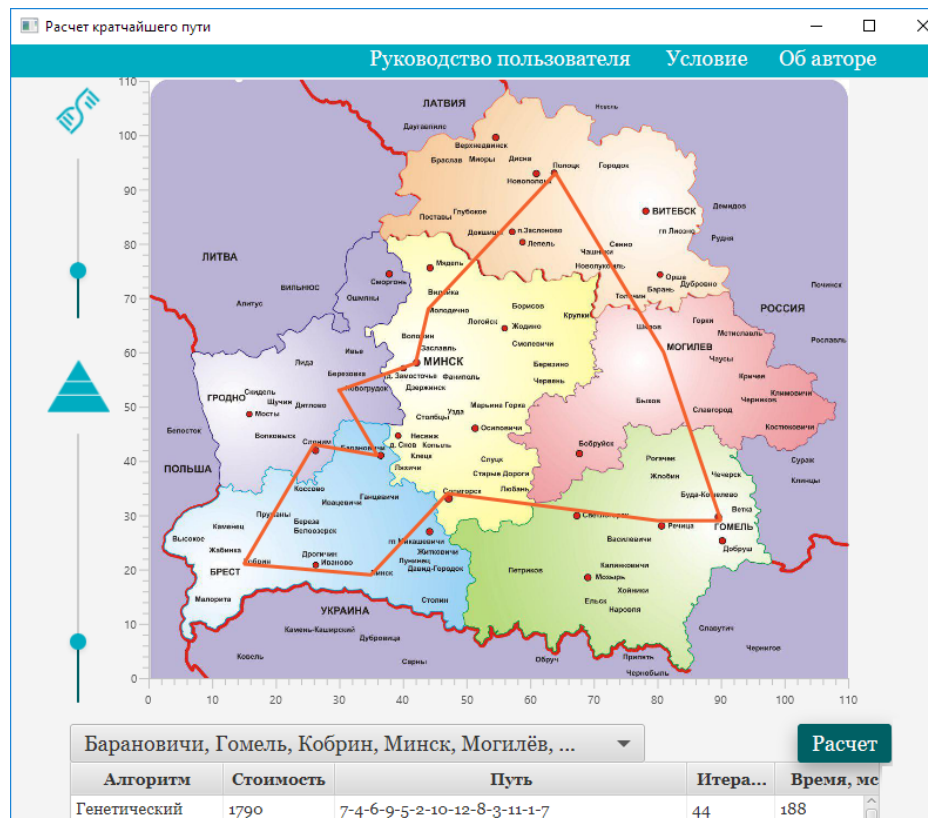
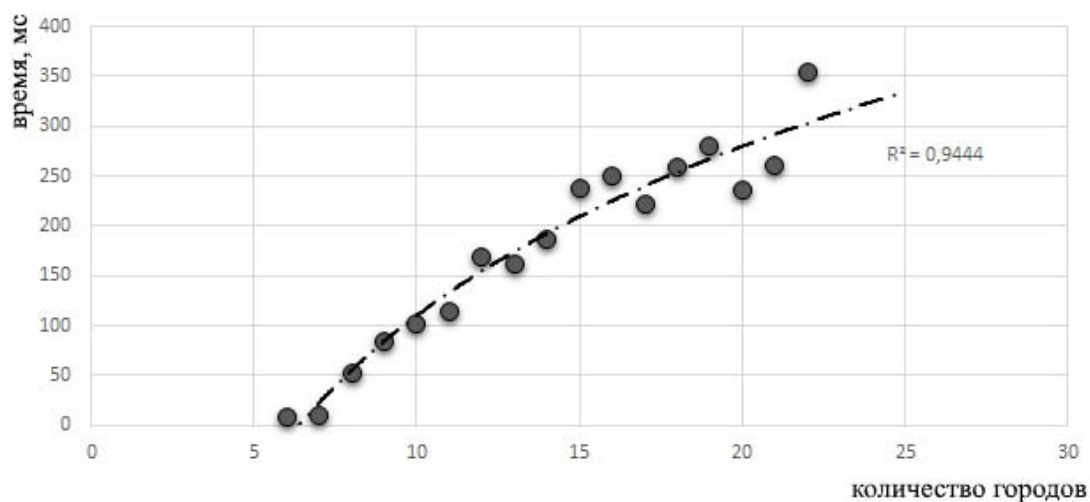


Рис. 4.23. Результат расчета кратчайшего пути

На главном окне программы для произведения расчета кратчайшего пути необходимо выбрать города, установить процент мутации особей (по умолчанию 10 %) и размер популяции (по умолчанию 100000 особей), далее нажать расчет. Информация о стоимости, пути, количестве итераций и количестве затрачиваемого времени на выполнение расчета отображается в таблице на главном окне программы. Результат приведен на рис. 4.23.

Проведем серию экспериментов для нахождения маршрута между несколькими городами, результаты представим в виде графика на рис. 4.24.

**Зависимость времени расчета от количества городов**



*Рис. 4.24.* Зависимость времени расчета маршрута от количества городов

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что генетические алгоритмы хорошо себя зарекомендовали как средство глобальной оптимизации, когда нельзя применить градиентные оптимизационные методы [133].

Их плюсы – не требуется дифференцируемая модель оптимизируемого объекта, а также меньший риск попадания в локальный минимум. Генетические алгоритмы представляют собой разновидность алгоритмов поиска и имеют преимущества перед другими алгоритмами при очень больших размерностях задач и отсутствии упорядоченности в исходных данных, когда альтернативой им является метод полного перебора вариантов [135]. Это позволяет сделать вывод о возможности его применения к маркетинговым задачам оптимизации товародвижения на промышленном предприятии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятие решений – это процесс выбора наиболее предпочтительного решения из допустимого множества решений или упорядочение множества решений, который является одним из основных элементов системы управления маркетингом на предприятии наряду с процессами анализа, планирования, реализации и контроля программ, направленных на создание, поддержание и расширение выгодных отношений с целевыми покупателями для достижения целей компании.

За последние десятилетия информационные технологии достигли высокого уровня развития. В связи с этим большинство развивающихся компаний используют автоматизированные средства, позволяющие эффективно хранить, обрабатывать и распределять накопленные данные. Современные системы поддержки принятия решений появились благодаря развитию управленческих информационных систем и систем управления базами данных и представляют собой системы, приспособленные к решению текущих задач, возникающих в управленческой деятельности. Это мощный инструмент, позволяющий помочь лицам, принимающим решения, решить сложные неструктурированные задачи.

Как правило, системы поддержки принятия решений являются результатом мультидисциплинарного исследования, которое включает в себя теории баз данных, методы имитационного моделирования, искусственного интеллекта, нейронных сетей, ситуационного анализа и интерактивных компьютерных систем. Строение системы напрямую зависит от тех задач, для решения которых она используется, а также от доступных знаний, данных и информации, на основе которых принимаются решения.

Изучение возможности применения интеллектуальных технологий является приоритетным вектором развития экономики в целом и маркетинга, в частности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что современные и будущие интеллектуальные системы поддержки принятия решений и интеллектуальные системы учета должны быть реализованы с использованием новейших инновационных технологий, которые основаны на динамических моделях данных, способных адаптироваться

к конкретной ситуации и задаче, концепциях распределенного искусственного интеллекта, параллельной обработке огромных объемов данных в процессе решения. Поэтому одним из наиболее перспективных путей построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений, систем интеллектуального анализа данных, систем управления и прогнозирования является использование современных научных разработок в теории и практике нейронных сетей, нечеткие модели и методы, имитационное моделирование, теория игр и т. д.

Внедрение интеллектуальных методов обработки данных, как правило, влечет за собой и оптимизацию бизнес-процессов, что позволяет предприятию улучшить свою работу: снизить затраты, сократить производственный цикл, уменьшить количество управленческих ошибок, принять неотложные меры по выходу из кризиса и т. п.

Авторами рассмотрена возможность создания таких информационных систем, которые могут не только выполнять ранее заложенный алгоритм действий над ранее определенными данными, но и способны сами производить анализ вновь поступающей информации, а также находить среди множества параметров закономерности.

Практическая значимость исследования заключается в том, что на основе рассмотренных методов и алгоритмов было создано и представлено специальное программное обеспечение, базирующееся на парадигмах искусственного интеллекта и машинного обучения. Разработанный инструментальный программный комплекс, состоящий из отдельных приложений, позволяет осуществлять подготовку и поддержку ряда принимаемых решений в маркетинговой деятельности организаций.

С помощью данных программ могут быть решены такие задачи маркетинга, как анализ представленного товара на рынке, анализ конкурентоспособности фирмы, прогноз продаж выбранного товара, анализ рисков, проведение управленческого учета, сопровождение потенциальных покупателей и клиентов, планирование стратегии маркетинговой деятельности, анализ эффективности проведенных мероприятий маркетинга.

Практическая апробация представленных исследований была выполнена на ООО «Бизнес энд Рост» при моделировании маркетинговых бизнес-процессов.

## Литература

1. Диксон, П. Р. Управление маркетингом / П. Р. Диксон. – М. : Бинном, 1998. – 560 с.
2. Афанасьев, В. Г. Научное управление обществом / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1968. – 183 с.
3. Гурней, Б. Введение в науку управления / Б. Гурней. – М. : Прогресс, 1969. – 430 с.
4. Лебедев, М. П. Государственные решения в системе управления социалистическим обществом / М. П. Лебедев. – М. : Юрид. лит., 1974. – 296 с.
5. Ярьес, О. Б. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие / О. Б. Ярьес, И. В. Панышин. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2011. – 66 с.
6. Лапицкая, О. В. Роль информационных технологий в международном маркетинге / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Менталитет славян и интеграционные процессы: история, современность, перспективы : материалы XI Междунар. науч. конф., Гомель, 23–24 мая 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь [и др.] ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2019. – С. 30–33.
7. Шах, А. В. Аналитические системы в маркетинговых исследованиях / А. В. Шах // Современное общество, профсоюзы и проблемы молодежи : материалы XXII Междунар. науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, г. Гомель, 4 мая 2018 г. / Гомел. фил. Междунар. ун-та «МИТСО» ; под общ. ред. С. И. Ляха. – Гомель, 2018. – С. 312–313.
8. Шах, А. В. Нейросетевые методы прогнозирования в маркетинге / А. В. Шах ; науч. рук. О. В. Лапицкая // Беларусь в современном мире : материалы XIII Междунар. науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 21–22 мая 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание» ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2020. – С. 152–155.
9. Лапицкая, О. В. Управление организацией : практикум по одному им. дисциплине для слушателей специальностей 1-26 02 74 «Деловое администрирование» и 1-25 01 79 «Экономика и управление на малых и средних предприятиях» заоч. формы обучения /



- О. В. Лапицкая, В. А. Михарева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. – 99 с.
10. Шах, А. В. Основные ИТ-тенденции развития маркетинга в Республике Беларусь / А. В. Шах // Инновационное развитие экономики и права в контексте формирования национальной безопасности : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 2019 г. / Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2019. – С. 137–139.
  11. Шах, А. В. Применение генетического алгоритма в маркетинговой логистике / А. В. Шах / Инновационное развитие экономики и права в контексте формирования национальной безопасности : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 2019 г. / Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2019. – С. 141–143.
  12. Шах, А. В. Информационная система таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку / А. В. Шах // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2018. – № 3. – С. 66–73.
  13. Шах, А. В. Применение нечеткой логики при формировании ассортимента заведений общественного питания / А. В. Шах, Е. Г. Шапович // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 2, № 6 (42). – С. 419–421.
  14. Котлер, Ф. Основы маркетинга : пер. с англ. / Ф. Котлер. – Новосибирск : Наука, 1992. – 736 с.
  15. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент : пер. с англ. / Ф. Котлер. – СПб. : ПитерКом, 1999. – 896 с.
  16. Kotler, F. Principles of marketing / F. Kotler, G. Armstrong ; 12 ed. – Pearson Prentice Hall, 2008. – 722 p.
  17. Петрик, Е. А. Интернет-маркетинг / Е. А. Петрик. – М. : МФПА, 2004. – 299 с.
  18. Басовский, Л. Е. Маркетинг : курс лекций / Л. Е. Басовский. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 219 с.
  19. Акулич, И. Л. Маркетинг : учеб. пособие / И. Л. Акулич, И. З. Герчиков. – Минск : Интерпрессервис ; Мисанта, 2003. – 397 с.
  20. Багаев, Т. Л. Маркетинг : учеб. для вузов / Т. Л. Багаев, В. М. Тарасевич, Х. Анн ; под общ. ред. Г. Л. Багиева. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Питер, 2006. – 736 с.
  21. Мохова, Д. Г. Концепция маркетинга взаимоотношений / Д. Г. Мохова, А. В. Шах // Содружество наук. Барановичи–2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследо-

- вателей, Барановичи, 18–19 мая 2017 г. : в 3 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи : БарГУ, 2017. – Ч. 1. – С. 57–59.
22. Шах, А. В. Концептуальные основы построения системы принятия маркетинговых решений / А. В. Шах // Техника и технологии: инновации и качество : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 19 дек. 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т, Студен. науч. сообщество БарГУ ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.), Ю. Е. Горбач (отв. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2017. – С. 48–50.
  23. Методы и модели в маркетинге : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 080200.62 «Менеджмент» (профиль «Маркетинг») / сост. И. К. Бурмистрова. – Саратов : СГСЭУ, 2012. – 104 с.
  24. Шах, А. В. Применение методов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности / А. В. Шах, И. В. Колбаско // Экономика, технологии и право в современном мире : Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 20–21 окт. 2016 г. / Баранович. гос. ун-т ; редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2016. – С. 135–137.
  25. Понятие инновационного маркетинга, его виды и тренды. – Режим доступа: <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-marketinge#i-3>. – Дата доступа: 18.10.2018.
  26. Лихобабин, В. К. Инновации в области маркетинга и перспективы их развития / В. К. Лихобабин, Е. М. Карыгина // Экономическая наука и практика : материалы III Междунар. науч. конф., Чита, апрель 2014 г. – Чита, 2014. – С. 91–95.
  27. Маркетинг будущего: основные тенденции развития. – Режим доступа: [https://koloro.ru/blog/brending-i-marketing/marketing\\_budushego:\\_osnovnie\\_tendentsii\\_razvitia.html](https://koloro.ru/blog/brending-i-marketing/marketing_budushego:_osnovnie_tendentsii_razvitia.html). – Дата доступа: 18.10.2018.
  28. Лапицкая, О. В. Информационные технологии в управлении маркетинговыми бизнес-процессами / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание» ; под ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2019. – С. 186–189.
  29. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов / В. В. Федосеев [и др.] ; под ред. В. В. Федосеева. – М. : ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

30. Автоматизированные системы в маркетинге и проблемы принятия маркетинговых решений. – Режим доступа: <http://trade.bobrodobro.ru/44757>. – Дата доступа: 20.10.2017.
31. Использование информационных технологий в управленческой деятельности руководителей образовательных учреждений. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/325/40554.php/>. – Дата доступа: 23.09.2019.
32. Гаврилова, Е. А. Информационные технологии в управлении бизнес-процессами / Е. А. Гаврилова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-upravlenii-biznes-protsessami/>. – Дата доступа: 23.09.2019.
33. Управление бизнес-процессами в BPMS. – Режим доступа: <https://www.elma-bpm.ru/product/bpm/>. – Дата доступа: 23.09.2019.
34. CRM-система ELMA для маркетинга и продаж. – Режим доступа: <http://5areas.by/products/software/elma-crm/>. – Дата доступа: 23.09.2019.
35. ELMA 3.5: узнайте насколько эффективно работает ваш маркетинг. – Режим доступа: [https://www.elma-bpm.ru/journal/index.php?ELEMENT\\_ID=2866](https://www.elma-bpm.ru/journal/index.php?ELEMENT_ID=2866). – Дата доступа: 23.09.2019.
36. Задачи и аналитическая платформа для ВРМ. – Режим доступа: <http://citcity.ru/11118/>. – Дата доступа: 23.09.2019.
37. Шах А. В. Принятие решений в маркетинге / А. В. Шах, О. В. Лапицкая // Современные проблемы машиностроения : материалы XII Междунар. науч.-техн. конфер. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого» ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2018. – С. 378–380.
38. Augmented Reality Marketing and Advertising 2018. – Mode of access: <https://www.emarketer.com/content/augmented-reality-marketing-and-advertising-2018>. – Date of access: 25.04.2019.
39. Augmented Reality Marketing – The Ecommerce future is here! – Mode of access: <https://www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing>. – Date of access: 25.04.2019.
40. Круг, П. Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры : учеб. пособие по курсу «Микропроцессоры» / П. Г. Круг. – М. : МЭИ, 2002. – 176 с.
41. Леоненков, А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.

42. Рэмси, А. Как искусственный интеллект прокладывает дорогу в маркетинг / А. Рэмси, Н. Евдокимов // Reklamaster.Com. – Режим доступа: <http://reklamas-ter.com/marketing-and-advertising/kak-iskusstvennyj-intellekt-prokladyvaet-dorogu-v-marketing/>. – Дата доступа: 05.09.2016.
43. Neuroeconomics : Cross-current in Research on Decision-Making / A. Sanfey [et al.] // Trends in Cognitive Sciences. – 2006. – Vol. 10. – № 3.
44. Zadeh, L. From computing with numbers to computing with words – from manipulation of measurements to manipulation of perceptions / L. Zadeh // International Journal of Applied Math and Computer Science. – 2002. – Vol. 12, № 3. – P. 307–324.
45. Zadeh, L. My life and travels with the father of fuzzy logic / L. Zadeh. – Albuquerque : TSI Press, 1998. – 310 p.
46. Дюбуа, Д. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике / Д. Дюбуа, А. Прад. – М. : Радио и связь, 1990. – 571 с.
47. Дюбуа, Д. К анализу и синтезу нечетких отображений / Д. Дюбуа, А. Прад // В сб.: Нечеткие множества и теория возможностей / Д. Дюбуа, А. Прад. – М. : Радио и связь, 1986. – С. 229–240.
48. Dubois, D. A class of fuzzy measures based on triangular norms – A general framework for the combination of uncertain information / D. Dubois, H. Prade // Int. J. of General Systems. – 1986. – Vol. 8. – P. 205–210.
49. Sugeno, M. Fuzzy measure and fuzzy integral / M. Sugeno // Trans. SICE. – 1972. – Vol. 8. – P. 95–102.
50. Лапицкая, О. В. Применение нечеткого логического вывода при формировании ассортимента продукции предприятий питания быстрого обслуживания / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2019. – № 1. – С. 6–10.
51. Bezdek, J. C. Optimal Fuzzy Partitions: A Heuristic for Estimating the Parameters in a Mixture of Normal Distributions / J. C. Bezdek, J. C. Dunn // Transactions on Computers. – 1975. – P. 835–838.
52. Bezdek, J. C. A Physical Interpretation of Fuzzy ISODATA // Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1976. – Vol. SMC-6. – P. 387–389.
53. Bezdek, J. C. Coordinate Descent and Clustering / J. C. Bezdek, R. J. Hathaway, R. E. Howard // Control and Cybernetics. – 1986. – Vol. 15. – P. 195–204.

54. Jäger, R. GPS-based Online Control and Alarm System (GOCA) / R. Jäger, S. Kälber // A Geodetic Contribution for Hazard Prevention : proceedings International Conference on Landslides Causes, Impacts and Countermeasures, Davos, Switzerland, Runge, GmbH, Cloppenburg. – Davo. – S. 261–275.
55. Нечеткая логика – математические основы. – Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-math>. – Дата доступа: 11.08.2016.
56. Заде, Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л. А. Заде. – М. : Знание, 1974. – С. 5–49.
57. Заде, Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976. – 187 с.
58. Бильгаева, Л. П. Прогнозирование продаж в среде Matlab / Л. П. Бильгаева, К. Г. Власов // Естественные и математические науки в современном мире : сб. ст. по материалам XLIX Междунар. науч.-практ. конф. / СибАК. – Новосибирск, 2016. – № 12 (47). – С. 64–76.
59. Лапицкая, О. В. Принятие решений в маркетинге / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2019. – № 2. – С. 62–69.
60. Minsky, M. Perceptrons: an introduction to computational geometry / M. Minsky, S. Papert. – Cambridge, 1969.
61. Rosenblatt, F. Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms / F. Rosenblatt. – Washington, DC : Spartan Books, 1962. – 846 p.
62. Widrow, B. Adaptive switching circuits / B. Widrow, M. E. Hoff // IRE WESTCON Conferencion Record. – New York, 1960. – 571 p.
63. Hebb, D. O. The organization of behavior: a neuropsychological theory / D. O. Hebb. – New York, 1949. – 1274 p.
64. Hebb, D. O. Conditioned and unconditioned reflexes and inhibition / D. O. Hebb // Unpublished MA Thesis, McGill University. – Montreal, Quebec, 1939. – 664 p.
65. Кутьин, В. М. Применение нейросетевых моделей в маркетинге на примере самоорганизующихся карт Кохонена / В. М. Кутьин // Искусств. интеллект в маркетинге. – Режим доступа: <http://it2b.ru/blog/arhiv/777.html>. – Дата доступа: 11.08.2016.

66. Нейронные сети. – Режим доступа: <http://neurocomp.ru/2009/07/01/nejronnyye-seti>. – Дата доступа: 11.08.2016.
67. Кальченко, Д. А. Нейронные сети: на пороге будущего / Д. А. Кальченко // КомпьютерПресс. – 2005. – № 1.
68. Kohonen, T. Self-organized formation of topologically correct feature maps / T. Kohonen // Biological Cybernetics. – 1982. – Vol. 43. – P. 59–69.
69. Макаренко, С. И. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / С. И. Макаренко. – Ставрополь : СФ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 206 с.
70. Джарратано, Д. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли. – 4-е изд. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
71. Гущина, Ю. И. Применение искусственного интеллекта при разработке маркетинговых информационных систем / Ю. И. Гущина, В. В. Редка // Изв. ВолгГТУ. – 2014. – С. 52–55.
72. Хабаров, С. П. Назначения и основные свойства экспертных систем / С. П. Хабаров // Введение в экспертные системы. Основные понятия и определения. – Режим доступа: [http://www.habarov.spb.ru/new\\_es/exp\\_sys/es01/es1.htm](http://www.habarov.spb.ru/new_es/exp_sys/es01/es1.htm). – Дата доступа: 11.08.2016.
73. Моисеев В. Б. Представление знаний в интеллектуальных системах / В. Б. Моисеев // Информатика и образование. – 2003. – № 2. – С. 84–91.
74. Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие / Э. В. Попов, И. Б. Фоминых, Е. Б. Кисель. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 320 с.
75. Пучков, Е. В. Методы и системы поддержки принятия управленческих решений / Е. В. Пучков // Я – интеллект. – Дата доступа: 11.08.2017.
76. Информационные системы маркетинга : учебник / Регионал. фин.-экон. ин-т. – Курск : Изд-во РФЭИ, 2008. – 137 с.
77. Lilien, G. L. Business Marketing: Present and Future by / G. L. Lilien // Pennsylvania State University, USA. – Mode of access: <http://www.garylilien.info/publications/43%20-%20Business%20Marketing%20-%20.pdf>. – Date of access: 08.10.2018.
78. Шах, А. В. Методы машинного обучения в электронном маркетинге / А. В. Шах, О. В. Лапицкая // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь [и др.], Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2017. – С. 199–202.

79. Брейкер, М. Маркетинг / М. Брейкер. – СПб. : Питер, 2002. – 1200 с.
80. Солодовников, А. С. Математика в экономике / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 384 с.
81. Рейбандт, М. С. Совершенствование хозяйственной деятельности промышленного предприятия посредством инструментов маркетинга / М. С. Рейбандт // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XX Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – С. 432–435.
82. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 320 с.
83. Генетические алгоритмы. – М., 2017. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/genetic-algorithms.html>. – Дата доступа: 15.02.2017.
84. Головкин, В. А. Нейроинтеллект: Теория и применение / В. А. Головкин. – Брест : БПИ, 1999. – Кн. 2: Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. – 297 с.
85. Мищенко, В. А. Применение генетических алгоритмов при обучении нейронных сетей / В. А. Мищенко, А. А. Коробкин // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6.
86. Email-маркетинг для интернет-магазинов. – Режим доступа: <https://beseller.by/blog/email-marketing>. – Дата доступа: 24.03.2017.
87. Лапицкая, О. В. Влияние искусственного интеллекта на CRM-маркетинг / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Современные проблемы машиноведения : материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. 125-летию со дня рождения П. О. Сухого), Гомель, 22 окт. 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого» ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2020. – С. 323–326.
88. Database marketing. – Mode of access: <https://helpiks.org/9-580.html>. – Date of access: 24.03.2017.
89. Database marketing. – Mode of access: <https://englishgratis.com/1/wiki-books/marketing/databasemarketing.htm>. – Date of access: 24.03.2017.
90. Лапицкая, О. В. Маркетинговая деятельность на основе анализа баз данных / О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Економічні та соціальні

- аспекти розвитку України на початку ХХІ століття : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 15–16 жовтня 2019 р. / Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса, 2019. – С. 173–177.
91. Шах, А. В. Компьютерное моделирование многоканальной системы массового обслуживания с ожиданием и ограничением на длину очереди / А. В. Шах, В. С. Бурмако // Современные тенденции в науке, технике, образовании : сб. науч. тр. по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., Смоленск, 18 мая 2020 г. / МНИЦ «Наукофера». – Смоленск, 2020. – С. 87–90.
  92. Лапицкая, О. В. Компьютерная модель маркетинговой системы массового обслуживания объектов питания // О. В. Лапицкая, А. В. Шах // Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку ХХІ століття : VIII Міжнародна науково-практична конференція, 15–16 жовтня 2020 р.
  93. Appel, W. Enterprise Architecture: An In-Depth Study / W. Appel. – Mode of access: <https://www.eacommunity.com>. – Date of access: 11.10.2019.
  94. Stack, C. Managing Enterprise Architecture Artifacts and Assets / C. Stack // Enterprise Architect Summit, 2004. – June. – 872 p.
  95. Architecting Bisness Process From Models To Real Flows. – Mode of access: <https://www.eacommunity.com>. – Date of access: 11.07.2019.
  96. Основные функции рекламы. – Режим доступа: <https://businessman.ru/new-osnovnyye-funkcii-reklamy.html/>. – Дата доступа: 12.04.2018.
  97. Таргетированная реклама. – Режим доступа: <http://www.likeni.ru/glossary/124755>. – Дата доступа: 12.04.2018.
  98. Акулич, М. В. Распознавание лиц в маркетинге и ритейле / М. В. Акулич. – М. : Издат. решения, 2018. – 82 с.
  99. Преимущества рекламных экранов в маркетинге перед традиционными баннерами. – Режим доступа: <http://mybuzines.ru/?p=12282>. – Дата доступа: 12.04.2018.
  100. Шах, А. В. Таргетирование indoor-рекламы / А. В. Шах, А. Л. Калоша // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XI Междунар. молодеж. науч.-практ. конф., Пинск, 7 апр. 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь [и др.], Полес. гос. ун-т ; редкол.: К. К. Шебеко [и др.]. – Пинск, 2017. – С. 215–217.



101. Патрик, Н. Программирование на Java / Н. Патрик, Л. Дэниэл. – М. : Эксмо, 2014. – 1216 с.
102. Машинин, Т. С. Современные Java технологии на практике / Т. С. Машинин, Н. Патрик. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 560 с.
103. Васильев, А. Н. Java. Объектно-ориентированное программирование / А. Н. Васильев. – СПб. : Питер, 2013. – 464 с.
104. Блинов, И. Н. Java методы программирования / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. – Минск : Четыре четверти, 2013. – 896 с.
105. Владение каркасом разработки Spring Security. – Режим доступа: [http://www.luxoft-training.ru/kurs/vladenie\\_karkasom\\_razrabotki\\_spring\\_security.html](http://www.luxoft-training.ru/kurs/vladenie_karkasom_razrabotki_spring_security.html). – Дата доступа: 21.11.2016.
106. Официальный сайт Spring MVC. – Режим доступа: <https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>. – Дата доступа: 21.11.2016.
107. Монахов, В. В. Язык программирования Java и среда NetBeans / В. В. Монахов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 704 с.
108. Библиотека OpenCV. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/lecture/17985>. – Дата доступа: 21.11.2016.
109. Детектирование объекта по шаблону на изображении. – Режим доступа: [http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/36971/1/conference\\_ru-2016-C04\\_V1\\_p131-132.pdf](http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/36971/1/conference_ru-2016-C04_V1_p131-132.pdf). – Дата доступа: 21.11.2016.
110. Библиотека OpenCV 3.2. – Режим доступа: [http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/30849/1/3\\_СуковА.В.\\_Компьютерное\\_зрение.pdf](http://ea.donntu.org:8080/jspui/bitstream/123456789/30849/1/3_СуковА.В._Компьютерное_зрение.pdf). – Дата доступа: 21.11.2016.
111. Успешное видео в Youtube: длина или эмоции? – Режим доступа: <http://unibrains.ru/blog/uspeshnoe-video-v-youtube-dlina-ili-emotsii/>. – Дата доступа: 17.06.2018.
112. Шах, А. В. Информационная система таргетирования рекламных роликов / А. В. Шах, А. Л. Калоша // Содружество наук. Барановичи–2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 18 мая 2017 г. : в 3 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2017. – Ч. 2. – С. 139–141.
113. Алексеев, П. В. Диалектический материализм (Общие теоретические принципы) : учеб. пособие / П. В. Алексеев. – М. : Высш. шк., 1987. – 335 с.
114. Панова, Г. С. Кредитная политика коммерческого банка / Г. С. Панова. – М. : ИКЦ ДИС, 1997. – 464 с.

115. Исайчикова, Н. И. Организация маркетинговой деятельности предприятия на основе концепции «маркетинг-микс» в современных условиях: теория и практика анализа деятельности / Н. И. Исайчикова. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2002. – 40 с.
116. Лапицкая, О. В. Экономика предприятия АПК : курс лекций по одноим. дисциплине для студентов специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии АПК» днев. и заоч. форм обучения / О. В. Лапицкая, Т. Г. Фильчук. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 82 с.
117. Бобович, А. П. Торговый ассортимент как составная часть ассортиментной политики / А. П. Бобович // Экономическая наука и образование: проблемы и перспективы : тез. докл. междунар. конф., Минск, 18–19 мая 1998 г. / Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск, 1998. – С. 118–120.
118. Лапицкая, О. В. Экономика организации (предприятия) : пособие по одноим. дисциплине для слушателей специальности переподготовки 1-25 03 75 «Бухгалтерский учет и контроль в промышленности» заоч. формы обучения / О. В. Лапицкая. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – 131 с.
119. Ламбен, Ж. Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива : пер. с франц. / Ж. Ж. Ламбен. – СПб. : Наука, 1996. – 589 с.
120. Товарооборот общественного питания по формам собственности / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vnytrennia-torgovlya/obshchestvennoe-pitanie/godovye-dannye>. – Дата доступа: 17.06.2019.
121. Горелова, Е. В. Формирование и развитие услуг общественного питания в регионе / Е. В. Горелова, Г. А. Кометиани, А. Ю. Платицын // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. – 2016. – № 11. – С. 39–43.
122. Аренков, И. А. Бенчмаркинг и маркетинговые решения / И. А. Аренков, Е. Г. Багиев // Энцикл. маркетинга. – 2017. – Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/read/m12/2.htm>. – Дата доступа: 06.02.2017.
123. Фидаров, В. В. Формирование товарно-ассортиментной политики организации в условиях неопределенности : монография / В. В. Фидаров, Б. И. Герасимов, А. П. Романов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 152 с.

124. Самотина, С. А. Принятие управленческих решений в условиях неопределенности / С. А. Самотина, Е. В. Потапова // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2011. – № 1. – С. 3–4.
125. Шах, А. В. Разговорный искусственный интеллект в маркетинге / А. В. Шах, О. В. Лапицкая // Междунар. юбилей. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Гомел. гос. ун-та им. Ф. Скорины, Гомель, 19–20 нояб. 2020 г. : сб. ст. : в 3 ч. / Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол.: С. А. Хахомов (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, 2020. – Ч. 2. – С. 125–128.
126. Чат-боты в маркетинге и бизнесе: функции, роли, возможности. – Режим доступа: <https://www.epochta.ru/blog/articles/chat-bots/>. – Дата доступа: 14.09.2019.
127. Что такое чат-бот и как он может увеличить продажи Вашему бизнесу? – Режим доступа: <https://vc.ru/marketing/63512-что-такое-chat-bot-i-kak-on-mozhet-uvlichit-prodazhi-vashemu-biznesu>. – Дата доступа: 18.09.2019.
128. Шах, А. В. Чат-боты как современный инструмент маркетинга / А. В. Шах, Е. Г. Шапович // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание» ; под ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2019. – С. 200–203.
129. Telegram.Bot: .NET Client for Telegram Bot API telegram.bot. – Режим доступа: <https://github.com/MrRoundRobin/telegram.bot>. – Дата доступа: 20.09.2019.
130. Акулич, И. Л. Маркетинг : учебник / И. Л. Акулич. – Минск : Выш. шк., 2014. – 511 с.
131. Армстронг, Г. Введение в маркетинг / Г. Армстронг, Ф. Котлер. – М. : ИНФР-М, 2016. – 832 с.
132. Алексунина, В. А. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности : учебник / В. А. Алексунина. – М. : Маркетинг, 2014. – 516 с.
133. Говор, А. А. Применение эволюционных методов искусственного интеллекта в маркетинговой логистике / А. А. Говор, В. И. Илистинов, А. В. Шах // Содружество наук. Барановичи–2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 18 мая 2017 г. : в 3 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи, 2017. – Ч. 2. – С. 79–80.

134. Шах, А. В. Применение эволюционного моделирования в логистическом маркетинге / А. В. Шах // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2019. – С. 522–524.
135. Шах, А. В. Компьютерное приложение для оптимизации формирования путей транспортировки товаров между городами / А. В. Шах // Беларусь в современном мире : материалы XII Междунар. науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 16–17 мая 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание» ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2019. – С. 164–166.

Научное издание

**Шах Александр Васильевич  
Лапицкая Ольга Владимировна**

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ  
ПОДГОТОВКИ И ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
В МАРКЕТИНГЕ**

**Монография**

Редакторы: *Н. В. Гладкова,  
Т. Н. Мисюрова*  
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 19.10.21.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».  
Ризография. Усл. печ. л. 13,48. Уч.-изд. л. 14,98.  
Тираж 100 экз. Заказ № 516/16.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Гомельский государственный  
технический университет имени П. О. Сухого.  
Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя  
печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.  
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48