

УДК 004.891

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ СФЕРЫ УСЛУГ НА ОСНОВЕ УЧЕТА ИХ ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д. Р. Богданова

dianochka7bog@mail.ru

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ)

Поступила в редакцию 5 ноября 2021 г.

Аннотация. В условиях современной экономики основой стратегии конкурентной борьбы предприятия, делающего ставку на долгосрочные отношения с клиентами, становится максимальная удовлетворенность и комфорт клиентов, их позитивные эмоции в процессе потребления услуги. Для высокой конкурентоспособности оказываемых услуг предприятию необходимо эффективно управлять процессом оказания услуг, для чего необходима поддержка принятия решений, основанная на анализе собираемой информации от клиентов. Для корректировки параметров процесса оказания услуг необходимо оценивать степень удовлетворенности клиентов с учетом их эмоций при потреблении услуг. Во введении обосновывается актуальность темы исследования. В первом разделе приводятся результаты анализа исследований учета эмоционально окрашенной информации в задачах маркетинга, во втором – приводится постановка задачи исследования, в третьем – рассматриваются существующие подходы к оценке степени удовлетворенности клиентов, в четвертом – предлагается подход к оценке степени удовлетворенности клиентов с учетом эмоционально окрашенной информации. Также приводятся результаты численного эксперимента, в котором проводилось сравнение методов машинного обучения для классификации отзывов клиентов: наивного байесовского классификатора и метода опорных векторов. Для вычислительного эксперимента проведено количественное и качественное исследование отзывов клиентов с портала tophotels.ru. Анализ точности классификации отзывов показал высокие результаты. Машинное обучение позволяет классифицировать отзывы с точностью 85–88 %. Лемматизация повышает точность классификации отзывов на русском языке. Алгоритм бэггинга оказывает положительный эффект на точность классификации. Учет синонимии может положительно влиять на точность классификации.

Ключевые слова: оценка степени удовлетворенности клиентов; клиент-ориентированный маркетинг; аффективные вычисления; искусственный интеллект; анализ отзывов клиентов; эмоционально окрашенная информация; методы машинного обучения; модель Кано; наивный байесовский классификатор; метод опорных векторов.

ВВЕДЕНИЕ

На современном рынке услуг царит высокая конкуренция. Предложение услуг превышает спрос. Компаниям приходится

менять свои маркетинговые стратегии, внедрять методологию клиент-ориентированного маркетинга, чтобы повысить лояльность наиболее выгодных клиентов и

расширить свое влияние на рынке. В свою очередь, клиенты при выборе услуги стремятся максимизировать свою полезность и руководствуются соотношением уровня удовлетворенности к цене. В условиях современной экономики основой стратегии конкурентной борьбы предприятия, делающего ставку на долгосрочные отношения с клиентами, становится максимальная удовлетворенность и комфорт клиентов, их позитивные эмоции в процессе потребления услуги. Для высокой конкурентоспособности оказываемых услуг предприятию необходимо эффективно управлять процессом оказания услуг, для чего необходима поддержка принятия решений, основанная на анализе собираемой информации от клиентов. Для корректировки параметров процесса оказания услуг необходимо оценивать степень удовлетворенности клиентов с учетом их эмоций при потреблении услуг. Необходимо разработать подход к оценке степени удовлетворенности клиентов с учетом их эмоционально окрашенной информации на основе технологий аффективных вычислений.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УЧЕТА ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ МАРКЕТИНГА

Многие ученые занимаются вопросами учета эмоций клиентов при решении маркетинговых задач на предприятии. В [1] рассматриваются исследования эмоций, проведенные в области маркетинга в период с 2002 по 2013 год. Статья фокусируется на социальных и личностных проблемах, когнитивных факторах, развитии эмоций и их взаимодействии с другими факторами потребления. Авторы изучили в общей сложности 340 статей, связанных с эмоциями, опубликованных в 19 маркетинговых журналах.

В статье [2] авторы рассматривают взаимосвязь работы маркетологов и поведения покупателей в контексте эволюции пандемии COVID-19. Отдельное внимание уделяется изучению влияния эмоций обеспокоенного потребителя, связанных с эпидемией. По словам исследователей, беспокойство потребителей часто вызывает у них сильные

эмоции, которые ощутимо влияют на процесс покупки. Авторы советуют маркетологам принимать во внимание более широкое влияние эмоций, особенно в качестве мотивации для уменьшения неопределенности, на динамический процесс принятия решений потребителем.

В статье [3] авторы предлагают интегрировать в иерархическую модель потребительских эмоций все существующие исследования в области эмоций, вызванных маркетинговыми стимулами, продуктами и брендами. В работе рассматривается вопрос больших расхождений в содержании и структуре эмоций в представленных исследованиях. Кроме того, авторы обращают внимание на типы эмоций и их влияния на поведение покупателя.

Работа [4] объединяет существующие исследования, связанные с маркетингом, эмоциями покупателей, их удовлетворенностью и лояльностью к конкретной торговой сети. Исследователи провели опрос среди 274 клиентов в четырех кофейнях одной крупной сети. Используя эти данные, авторы проверяют гипотезы и модели с помощью моделирования структурных уравнений.

В работе [5] авторы рассматривают задачи разработки и внедрения маркетинговых стратегий, которые окажут положительное эмоциональное влияние на аудиторию. В основе работы – исследование эмоционального брендинга (или эмоционального маркетинга) – тех приемов, которые используются компаниями для прямого обращения к эмоциональному состоянию, потребностям, желаниям и убеждениям потребителей, а также взаимодействия с ними.

В статье [6] представлено исследование, основанное на эмоциях туристов, полученных ими от отдыха и прочих туристических услуг. Исследование проводилось с участием 400 туристов, посетивших достопримечательности. Авторы взяли за основу двумерный подход к изучению эмоций. Результаты подтверждают взаимосвязь эмоций и поведения – те туристы, которые демонстрировали повышенный уровень удовлетворения, проявляли лояльность и готовность платить больше за услуги. Авторы

рекомендуют обслуживающим организациям включать аффективные приемы в их маркетинговую работу.

В работе [7] авторы представили свой взгляд на то, как эмоции – и связанные, и не связанные с принимаемым решением – играют важную роль в формировании процесса принятия решений потребителями. В статье рассматривается, почему и при каких условиях эмоции являются предшественниками принятия решений, и планируют дальнейшие исследования для изучения эмоционального влияния на процесс принятия решений потребителем.

В статье [8] рассматриваются современные исследования, которые ставят под сомнение традиционные предположения о роли эмоций в принятии решений потребителями, и вводят роль эмоционального интеллекта потребителя в этот процесс. Работа завершается рассмотрением стратегических последствий для маркетологов при отказе от традиционных моделей взаимодействия с эмоциями потребителей и использовании новых технологий.

Цель статьи [9] – исследование роли эмоций в покупательском поведении организации. Авторы провели интервью с лицами, принимающими маркетинговые решения для одного из крупных брендов. Принимая во внимание точки зрения этих профессионалов в области маркетинга, авторы рассматривают роль, которую эмоции играют в поведении покупателей. Исследование дополняет существующую литературу, предлагая понимание того, какие дискретные или конкретные эмоции наиболее заметны в покупательском поведении организации и как их проявление влияет на принятие решений на каждом этапе цикла покупки.

В настоящее время в процессе покупки клиенты удовлетворяют свои потребности высокого порядка, поэтому возросла роль эмоций и, следовательно, визуального дизайна упаковки продукта в процессе принятия решения о покупке. В то же время совместный анализ предполагает, что потребители рациональны в своих решениях и максимизируют свои функции полезности. В статье [10] авторы объединили метод совместного анализа с психофизиологиче-

скими измерениями. Результаты показывают, что с помощью комбинированного метода можно определить, насколько важны различные визуальные эффекты упаковки продукта для создания положительных эмоций у покупателей.

В исследовании [11] эмпирически оцениваются конкретные вопросы о том, действительно ли использование знаний о различных формах эмоций и их применение в традиционных моделях способствует пониманию формирования намерений лояльности в условиях розничного маркетинга. Обсуждаются управленческие и исследовательские последствия полученных результатов.

В статье [12] исследуется влияние эмоций на удовлетворенность клиентов и качество обслуживания. Полученные данные показывают, что измерение эмоций оказало последовательное прямое влияние на все зависимые переменные. Авторы пришли к выводу, что разные аспекты эмоций влияют на удовлетворенность на разных этапах оказания услуги. Подробно обсуждаются теоретические и управленческие последствия результатов.

В статье [13] авторы рассматривают тему роли эмоций в поведении человека в сфере рекламы, изучают влияние рекламной литературы. Результаты показывают, что потенциал прямых поведенческих эффектов дискретных интегральных эмоций, то есть определенных эмоций, вызванных рекламным сообщением, остается недооцененным. Авторы очерчивают теоретическое обоснование этого поведенческого подхода и обрисовывают проблемы и возможности для рассмотрения потенциала дискретных эмоций и их связанных с рекламой поведенческих результатов. Исследователи дают рекомендации по применению этого обоснования в рекламных исследованиях.

В статье [14] рассматриваются исследования, согласно которым большинство покупательских решений является результатом тщательного анализа преимуществ и недостатков, а также аффективных и эмоциональных аспектов. Эмоциональные состояния людей всегда влияют на каждый их этап принятия решений в процессе покупки.

Авторы предлагают алгоритм выявления настроений клиентов на основе анализа отзывов. Примеры применения разработанного алгоритма дали хорошие результаты по поляризации настроения клиентов при достижении маркетинговых целей.

Исследование [15] направлено на восполнение пробела в исследованиях эмоций в сфере туризма и гостеприимства и предлагает теоретическую основу для объяснения поведения, обусловленного аффектами. Результаты исследований подтверждают теоретическую основу поведения потребителей, основанного на аффектах, предполагая, что выявление положительных эмоций благотворно влияет на поведение потребителей в стремлении к цели и поиску новизны. Авторы утверждают, что углубление понимания потребительских эмоций имеет решающее значение для маркетологов в сфере туризма и гостеприимства.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ СФЕРЫ УСЛУГ

В условиях жесткой конкуренции главной задачей организации является наиболее полное удовлетворение потребностей своих клиентов. Перед организацией сферы услуг, желающей повысить эффективность своей деятельности, встают два вопроса:

– Какова удовлетворенность клиентов, какие эмоции они испытывают в процессе потребления?

– Как повысить удовлетворенность услуг, как учесть эмоционально окрашенную информацию клиентов в процессе оказания услуг?

В связи с этим важную роль приобретают методы сбора и анализа информации об удовлетворенности клиентов, об испытываемых клиентами эмоций в процессе потребления, от которых будет зависеть эффективность принимаемых решений по повышению качества услуг.

Необходима автоматизация существующих методов исследования удовлетворенности клиентов. Автоматизация отдельных этапов существующих классических методов сбора данных, таких как составление анкеты, проведение интервью, осуществле-

ние звонков клиентам невозможна. Сложность интеграции процессов подготовки исследования, сбора и анализа данных, выработка управленческих рекомендаций препятствует формализации всей процедуры исследования и, как следствие, делает невозможным разработку единой информационной системы. Вопросы моделирования при организации интеллектуальной поддержки управленческих решений в сложных системах подробно рассмотрены в [16].

Отдельно стоит отметить, что отсутствует методология выработки и поддержки управленческих решений по повышению качества услуг, которая основывалась бы на оценке степени удовлетворенности клиентов, учитывающей эмоции клиентов. Данный факт также является препятствием на пути разработки специализированного программного обеспечения для управления качеством услуг.

Описанные проблемы позволяют сформулировать основные требования к прототипу разрабатываемой информационной системы управления процессом оказания услуг на основе оценки степени удовлетворенности клиентов с учетом эмоционально окрашенной информации:

– автоматический сбор и обработка слабо структурированной информации;

– возможность ведения непрерывного мониторинга за эмоционально окрашенной информацией и уровнем удовлетворенности клиентов;

– автоматизация анализа, применения экспертов только на этапе отладки системы;

– возможность выработки возможных управленческих решений на основе удовлетворенности клиентов с учетом эмоционально окрашенной информации.

Для преодоления методологических барьеров и разработки информационной системы по управлению качеством услуг, удовлетворяющей описанным выше требованиям, необходим кардинально новый подход. Наиболее перспективным направлением является использование сети Интернет как источника потребительских мнений и их обработка с применением технологий искусственного интеллекта и аффективных вычислений.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ

В соответствии со стандартом ИСО 9001, организация должна проводить мониторинг информации, касающийся восприятия клиентом выполнения организацией его требований, как одного из способов измерения работы системы менеджмента качества [17]. Данная информация используется производителями для повышения качества услуг, процессов и характеристик предприятия, которые имеют значение для клиента, с целью удержания постоянных клиентов и привлечения новых. На рис. 1 представлена концептуальная модель удовлетворения клиентов [18], в соответствии с которой организация должна стремиться устранить разрыв между услугами, которого ожидает клиент и предоставляемыми услугами. Неудовлетворенность клиентов оказываемыми услугами приводит к потере репутации и к уходу клиентов к фирмам-конкурентам.

Одним из источников информации о восприятии услуг является исследование удовлетворенности клиентов. В модели системы менеджмента качества стандарта ИСО 9000 процесс исследования удовлетворенности клиентов реализуется в блоке «Измерение, анализ и улучшение» через обратную связь от блока «Потребители». Поскольку информация об удовлетворенности клиентов важна для принятия эффективных управленческих решений, предприятия должны разрабатывать и применять процес-

сы регулярного сбора, обработки и анализа данных об удовлетворенности клиентов.

Международный стандарт ИСО 10004 содержит рекомендации по реализации данных процессов в организации. Он также определяет основные задачи исследования удовлетворенности. Для сбора информации об удовлетворенности клиентов рассмотренный стандарт рекомендует использовать следующие методы [18]:

1) личные интервью – метод исследования, при котором интервьюер задает вопросы респонденту и получает ответы при их непосредственном общении;

2) интервью по телефону – метод исследования, при котором интервьюер задает вопросы респонденту и получает ответы посредством телефона;

3) дискуссионные группы – вид групповых методов исследования, при котором интервьюер ведет активное обсуждение с группой из 5–10 респондентов;

4) корреспондентское исследование – метод анкетного исследования, при котором респондент отвечает на вопросы посредством почтовой рассылки анкет;

5) обследование в онлайн-режиме – метод анкетного исследования, при котором респондент отвечает на вопросы анкеты посредством Интернет-рассылки.

Однако, предлагаемые стандартом методы сбора и анализа мнений клиентов имеют ряд существенных недостатков, осложняющих их практическое использование как инструментов для исследования удовлетворенности клиентов сферы услуг.



Рис. 1. Концептуальная модель удовлетворенности клиентов сферы услуг

Методы (1), (2) и (3) требуют непосредственного взаимодействия с клиентами или экспертами. Если предположить, что средняя продолжительность интервью составляет 20–30 минут, то исследование может занять несколько недель. Стоимость исследования возрастает с увеличением его продолжительности, поэтому эти методы являются наиболее трудоемкими, продолжительными и дорогостоящими. К тому же в методах (1) и (2) имеется риск искажения информации со стороны опрашиваемого.

Методы (4) и (5) требуют значительно меньше затрат на проведение исследования, однако также имеют недостатки. Число ответивших респондентов может быть очень маленьким и статистически незначимым. По этой причине существует риск срыва исследования. Вопросы анкеты и используемые шкалы оценок могут восприниматься респондентами по-разному, что приводит к потере объективности при исследовании. Неверно составленная анкета может приводить к результатам противоположным реальной ситуации, поэтому для их разработки требуется привлечение специалиста. Для применения методов (4) и (5) необходимо наличие базы почтовых адресов или e-mail адресов для рассылки, а также требуется время на рассылку и сбор анкет от респондентов.

Общим недостатком методов, представленных в стандарте ИСО 10004, является большой объем «ручной» работы на всех этапах проводимого исследования удовлетворенности клиентов. Данный недостаток приводит к удорожанию исследования, не говоря уже о проведении подобных исследований в отношении своих конкурентов или целого сегмента предприятий. По этой причине проводить подобные исследования могут позволить себе только крупные предприятия. Для среднего и малого бизнеса исследования удовлетворенности остаются недоступны. Лишенная возможности оценивать удовлетворенность клиентов система менеджмента качества становится неполноценной.

Рассмотренные дискретные методы не позволяют вести мониторинг уровня удовлетворенности клиентов. Анализ данных представлен одним временным срезом и не показывает тенденции и динамику потребительского мнения, что приводит к несвоевременности принимаемых решений. По этой причине корректировка процессов в организации будет производиться с временным лагом. С другой стороны, частые опросы и анкетирование могут вызвать у клиентов негатив по отношению к предприятию. По своему характеру рассмотренные методы в большей степени подходят для проведения маркетинговых исследований при разработке новой услуги.

Предметом споров остается выбор и применение различных шкал для оценки удовлетворенности клиентов. Получаемые оценки удовлетворенности клиентов выражаются в виде абстрактных индексов. Данные индексы сложны для понимания и интерпретации результатов исследований.

МОДЕЛЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ КАНО

Для лучшего понимания понятия «удовлетворенность клиентов» рассмотрим модель Кано [19], которая показывает степень удовлетворенности клиентов в зависимости от удовлетворения их ожиданий (рис. 2). Данная модель разбивает все аспекты услуги на четыре категории в зависимости от их влияния на удовлетворенность клиента.

1. Требования к характеристикам инфраструктуры – к данной категории относятся аспекты услуги, которые не сильно значимы для клиентов. При их улучшении они оказывают небольшое влияние на удовлетворенность. Однако, они необходимы для жизнедеятельности предприятия. Предприятие может рассмотреть возможность сокращения издержек на их улучшение в пользу улучшения тех аспектов, которые представляют большую потребительскую ценность.

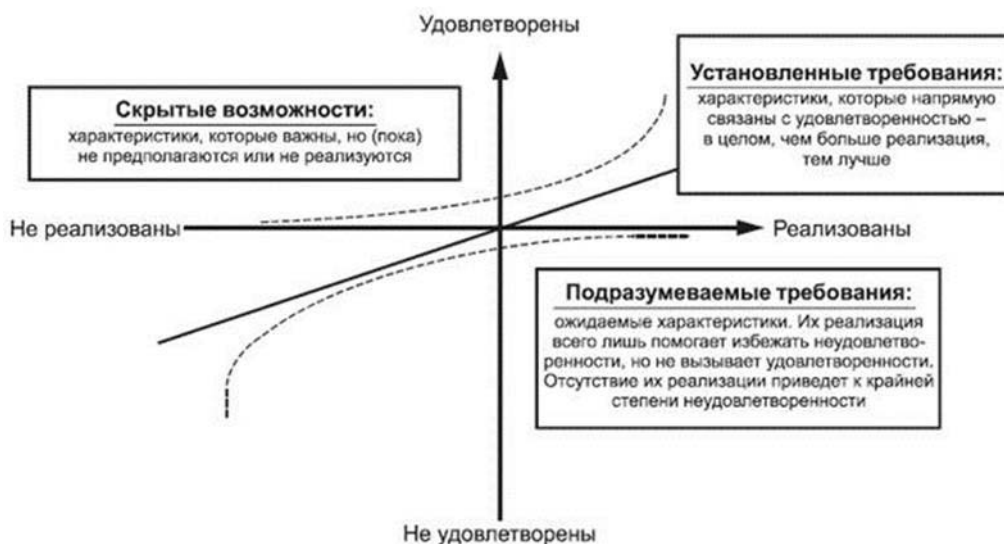


Рис. 2. Модель удовлетворенности клиентов Кано

2. Подразумеваемые требования – к данной категории относятся аспекты услуги, ожидаемые клиентом. Они важны для клиентов, но после достижения определенного уровня их последующее улучшение не влияет на удовлетворенность клиента. Показатели аспектов данной группы не должны быть ниже определенного допустимого уровня, иначе это неизбежно приводит к снижению удовлетворенности клиента. Наличие аспектов данной категории при допустимых показателях на предприятии предупреждает неудовлетворенность клиента. Они не имеют формального представления, но играют важную роль.

3. Установленные требования – к данной категории относятся аспекты услуги, которые напрямую влияют на удовлетворенность клиентов. Чем лучше их реализация, тем выше степень удовлетворенности клиента. Для клиентов они являются наиболее значимыми, поэтому на них необходимо концентрировать наибольшее внимание. Уровень качества аспектов данной группы должен постоянно подвергаться мониторингу.

4. Скрытые возможности – к данной категории относятся аспекты услуги, которые не осознаются или не считаются важными на текущем этапе. Однако, именно они могут значительно повысить степень удовлетворенности в целом. Они определяют будущие возможности развития оказываемой услуги и будущие конкурентные преимущества. Отсутствие таких аспектов услуги не

приводит к неудовлетворенности, т.к. они не ожидаются. Однако, их наличие может значительно влиять на удовлетворенность. Важно, что такие факторы могут перейти в группу установленных требований. Именно к этой категории относится учет эмоционально окрашенной информации клиентов при управлении процессом оказания услуг.

Отнесение различных аспектов услуги к вышеописанным категориям помогает организации определить очередность реализации мер по их улучшению. Идентификация аспектов услуги производится в ходе исследования удовлетворенности клиентов. Однако, число аспектов может быть очень велико, поэтому имеет смысл объединять их в аспектные группы по принципу их схожести. При проведении количественного исследования производится оценка удовлетворенности как по отдельным аспектным группам, так и продукцией в целом.

ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ СФЕРЫ УСЛУГ С УЧЕТОМ ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для оценки удовлетворенности клиентов услуг предлагается модернизировать модель Кано, сделав акцент на включение в категорию скрытых возможностей учета эмоционально окрашенной информации клиентов.

Для учета эмоций клиентов в процессе оказания услуг применим технологии аффективных вычислений, которые являются

областью искусственного интеллекта, нацеленной на анализ и обработку эмоций. Для оценки степени удовлетворенности клиентов сферы услуг предлагается анализировать текстовые отзывы на естественном языке, опубликованные в сети Интернет.

Анализ методов обработки данных на основе технологий искусственного интеллекта выявил ряд трудностей, лежащих на пути их практического применения:

- несовершенство алгоритмов поиска отзывов клиентов в сети Интернет;
- несовершенство методов фильтрации нерелевантных сообщений;
- несовершенство методов анализа текстовых данных.

В связи с этим предлагается подход к оценке степени удовлетворенности клиентов сферы услуг, основанный на разработанных моделях и методах анализа слабоструктурированной информации из текстов на естественном языке предложенными авторами в [20].

Для выработки эффективных управленческих решений на основе оценки степени удовлетворенности клиентов необходимо рассматривать следующие этапы: сбор текстовых отзывов в сети Интернет, предобработка отзывов клиентов, анализ тональности отзывов, анализ эмоционально окрашенной информации из отзывов клиентов, анализ аспектов услуг из отзывов, оценка степени удовлетворенности и построение правил принятия решений с учетом уровня удовлетворенности клиентов.

Для реализации поставленных целей использовалось разработанное авторами на языке C# программное обеспечение на базе алгоритмов классификации тональности и анализа эмоционально окрашенной информации. Для обучения классификатора и оценки точности была использована выборка отзывов на русском языке с портала top.hotels.ru, которая включает 304 позитивных отзыва и 850 негативных отзывов. Для оценки влияния лемматизации при предобработке текста на точность классификации была использована библиотека `LemmaGen` для C# [21].

Результаты вычислительного эксперимента представлены в табл. 1. Для наивного

байесовского классификатора лучший результат получен мультиномиальной моделью – 86,83 %. Модель Бернулли достигла – 86,49 %. Применение алгоритма бэггинга показало положительное влияние на точность классификации. Бэггинг позволил увеличить точность классификации до 87,69 %.

Таблица 1

Результаты эксперимента на отзывах на русском языке

<i>Наивный байесовский классификатор</i>	
Модель Бернулли	86,49 %
Мультиномиальная модель	86,83 %
Мультиномиальная модель с учетом синонимов	86,93 %
Мультиномиальная модель, исключены слова короче 3-х букв	86,40 %
Бэггинг, модель Бернулли ($\epsilon = 25\%$)	86,82 %
Бэггинг, мультиномиальная модель ($\epsilon = 25\%$)	87,69 %
<i>Метод опорных векторов</i>	
Линейное ядро, признак отсутствие/присутствие слова	87,69 %
Линейное ядро, признак частота употребления слова	85,00 %
Линейное ядро, признак отсутствие/присутствие слова, без лемматизации	87,07 %
Линейное ядро, признак отсутствие/присутствие слова, исключены слова короче 3-х букв	88,21 %
Линейное ядро, признак отсутствие/присутствие слова, с учетом синонимов	87,77 %
Полиномиальное ядро, признак отсутствие/присутствие слова	86,73 %
Линейное ядро, признак отсутствие/присутствие слова, с учетом синонимов, исключены слова короче 3-х букв	88,30 %

Метод опорных векторов (SVM) показал лучший результат на линейном ядре с учетом присутствия/отсутствия слова в документе – 87,69 %. Точность классификации с учетом частоты употребления слов в документе на линейном ядре составила 85 %. Точность классификации SVM на полиномиальном ядре составила 86,73 %. Результаты показали, что SVM превосходит по точности наивный байесовский классификатор без применения алгоритма бэггинга. Лемматизация имела положительное влияние на точность классификации – 87,69 % про-

тив 87,07 % на методе SVM. Без лемматизации одно слово с разными окончаниями алгоритм будет идентифицировать как разные слова. Лемматизация и другие подобные техники, например, стэмминг (удаление окончаний у слов), позволяют повысить точность классификации. Для поиска синонимов и их учета использовался словарь синонимов, содержащий 5371 значений. Алгоритм поиска и обработки синонимов заключается в замене всех синонимов одним самым часто встречающимся в отзывах понятием. Данная модификация позволила незначительно увеличить точность на 0,08–0,01 % для SVM и наивного байесовского классификатора. Возможно применение более объемного словаря синонимов даст больший прирост точности классификации. Удаление из отзывов слов, состоящих из менее 3 букв, позволило увеличить точность классификации тональности для метода SVM на 0,52 % и снизить на 0,43 % для наивного байесовского классификатора.

Результаты анализа эмоционально окрашенной информации из отзывов клиентов по разным аспектным группам оказываемых услуг позволяют оценить количественно и качественно степень удовлетворенности клиентов и мониторить динамику этого показателя. С помощью деревьев решений формируются правила принятия решений при управлении процессом оказания услуг с учетом степени удовлетворенности клиентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен анализ существующих конкурентных преимуществ для организации сферы услуг. В условиях жесткой конкуренции главной задачей организации является наиболее полное удовлетворение потребностей своих клиентов, учет индивидуальных особенностей и эмоционально окрашенной информации клиентов. Проанализированы существующие исследования, посвященные учету эмоционально окрашенной информации в задачах маркетинга.

Проведен анализ классических методов исследования удовлетворенности клиентов, выявивший ряд их недостатков.

Предложен подход к оценке степени удовлетворенности путем сбора отзывов клиентов в сети Интернет и их анализа с помощью технологий искусственного интеллекта и аффективных вычислений. Для оценки удовлетворенности клиентов по их отзывам используется анализ лексической тональности и эмоциональной окраски текста.

Для вычислительного эксперимента проведено количественное и качественное исследование отзывов клиентов с портала tophotels.ru. Анализ точности классификации отзывов показал высокие результаты. Машинное обучение позволяет классифицировать отзывы с точностью 85–88 %. Лемматизация повышает точность классификации отзывов на русском языке. Алгоритм бэггинга оказывает положительный эффект на точность классификации. Учет синонимии может положительно влиять на точность классификации.

БЛАГОДАРНОСТИ

Приведенные в статье результаты получены в рамках государственного задания № FEUE-2020-0007 и в рамках выполнения гранта РФФИ 19-07-00709.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Sanjaya S.Gaur, Halimin Herjanto, Marian Makkar.** Review of emotions research in marketing, 2002–2013 // Journal of Retailing and Consumer Services. 2014. Vol. 21, Iss. 6. Pp. 917-923.
2. **Ioan-Matei Purcarea.** Marketing transformation under the pressure of the new technologies and emotions impact on decision making // Holistic Marketing Management Journal. 2020. Vol. 10, Iss. 4. Pp. 13-22.
3. **Fleur J. M. Laros, Jan-Benedict E. M. Steenkamp.** Emotions in consumer behavior: a hierarchical approach // Journal of Business Research. 2005. Vol. 58, Iss. 10. Pp. 1437-1445.
4. **Emotions,** store-environmental cues, store-choice criteria, and marketing outcomes / G. Walsh, et al. // Journal of Business Research. 2011. Vol. 64, Iss. 7. Pp. 737-744.
5. **Rostomyan A.** The Impact of Emotions in Marketing Strategy / A. Ternès, I. Towers (eds.). // Internationale Trends in der Markenkommunikation. Wiesbaden: Springer Gabler, 2014. Pp. 119-129.
6. **J. Enrique Bigné, Luisa Andreu.** Emotions in segmentation: An Empirical Study // Annals of Tourism Research. 2004. Vol. 31, Iss. 3. Pp. 682-696.
7. **What we feel and why we buy: the influence of emotions on consumer decision-making / C. Achar, et al. // Current Opinion in Psychology. 2016. Vol. 10. Pp. 166-170.**
8. **Bell H. A.** A contemporary framework for emotions in consumer decision-making: Moving beyond traditional models // International Journal of Business and Social Sciences. 2011. No. 2 (17). Pp 12-16.

9. **The heart in organizational buying: marketers' understanding of emotions and decision-making of buyers** / E. A. Kemp, et al. // *Journal of Business & Industrial Marketing*. 2018. Vol. 33, no. 1. Pp. 19-28.

10. **Pentus K., Mehine T., Kuusik A.** Emotions in Product Package Design through Combining Conjoint Analysis with Psycho Physiological Measurements // *Procedia Considering Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 148. Pp. 280-290.

11. **Taylor S. A., Ishida C., Novak Donovan L. A.** Considering the Role of Affect and Anticipated Emotions in the Formation of Consumer Loyalty Intentions // *Psychology & Marketing*. 2016. Vol. 33, Iss. 10. Pp. 814-829.

12. **White C. J.** The impact of emotions on service quality, satisfaction, and positive word-of-mouth intentions over time // *Journal of Marketing Management*. 2010. Vol. 26, Iss. 5-6. Pp. 381-394.

13. **Poels K., Dewitte S.** The Role of Emotions in Advertising: A Call to Action // *Journal of Advertising*. 2019. Vol. 48, Iss. 1. Pp. 81-90.

14. **Consoli D.** Emotions That Influence Purchase Decisions And Their Electronic Processing // *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*. 2009. Vol. 2, Iss. 11. Pp. 996-1008.

15. **How to win the consumer's heart? Exploring appraisal determinants of consumer pre-consumption emotions** / Dung Le, et al. // *International Journal of Hospitality Management*. 2020. Vol. 88. Pp. 102542.

16. **Вопросы моделирования при организации информационной интеллектуальной поддержки управленческих решений в сложных системах** / Н. И. Юсупова [и др.] // *Фундаментальные исследования*. 2017. № 2. С. 107-113. [N. I. Yusupova, et al., "Modeling issues in the organization of information intellectual support for management decisions in complex systems", (in Russian), in *Fundamentalniye issledovaniya*, no. 2, pp. 107-113, 2017.]

17. **ГОСТ Р ИСО 9001-2011.** Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2012. 36 с. [*Quality management systems. Requirements*, (in Russian), Federal standard R ISO 9001-2011, Moscow, Standartinform, 2012.]

18. **ГОСТ Р 54732-2011/ISO/TS 10004:2010.** Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению. М.: Стандартинформ, 2010, 28 с. [*Quality management. Customer Satisfaction. Monitoring and Measurement Guidelines*, (in Russian), Federal standard R 54732-2011/ISO/TS 10004:2010, Moscow, Standartinform, 2010.]

19. **Кондо Й.** Управление качеством в масштабах компании: пер. с англ. Н. Новгород: СМЦ Приоритет, 2002. 236 с. [J. Kondo, *Quality management across the company: trans. from English*, (in Russian). N. Novgorod: SMC Prioritet, 2002.]

20. **Yusupova N. I., Bogdanova D. R, Komendantova N. P.** Artificial intelligence tools for analyzing emotionally colored information from customer reviews in the service sector // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1069. Article number 012013.

21. **Портал, посвященный лемматизации.** [Электронный ресурс]. URL: <http://lemmatise.ijs.si/Software/Version3> (дата обращения 20.09.2021). [Portal dedicated to lemmatization (2021, Sep. 20). [Online]. Available: <http://lemmatise.ijs.si/Software/Version3>]

ОБ АВТОРЕ

БОГДАНОВА Диана Радиковна, доц. каф. ВМиК. Дипл. математик-экономист (УГАТУ, 2005). Канд. техн. наук по упр. в соц. экон. системах. Иссл. в обл. аффективных вычислений и искусственного интеллекта.

METADATA

Title: Assessment of the level of customer satisfaction in the service sphere based on their emotionally colored information.

Author: D. R. Bogdanova

Affiliation:

Ufa State Aviation Technical University (UGATU), Russia.

Email: dianochka7bog@mail.ru

Language: Russian.

Source: SIIT (scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), vol. 3, no. 3 (7), pp. 72-81, 2021. ISSN 2686-7044 (Online), ISSN 2658-5014 (Print).

Abstract: In the conditions of the modern economy, the basis of the company's competitive strategy is the maximum satisfaction and comfort of customers and their positive emotions in the process of consuming the service. For high competitiveness of the services provided, the enterprise needs to effectively manage the process of providing services. Decision support is needed based on the analysis of collected information from clients. To adjust the parameters of the service provision process, it is necessary to assess the degree of customer satisfaction, taking into account their emotions when consuming services. The article substantiates the relevance of the research topic in the introduction. The first section provides an analysis of research into the accounting of emotionally colored information in marketing problems. In the second section, the formulation of the research problem is presented. The third section discusses existing approaches to assessing customer satisfaction. The fourth section proposes an approach to assessing customer satisfaction, taking into account emotionally charged information. The results of a numerical experiment are presented. The experiment compared machine learning methods for classifying customer reviews: a naive Bayesian classifier and a support vector machine. For the computational experiment, a quantitative and qualitative study of customer reviews from the tophotels.ru portal was carried out. Analysis of the classification accuracy of reviews showed good results. Machine learning categorizes reviews with 85-88 % accuracy. Lemmatization increases the accuracy of the classification of reviews in Russian. The bagging algorithm has a positive effect on the classification accuracy. Taking into account synonymy can positively influence the classification accuracy.

Key words: assessment of the level of customer satisfaction; customer-oriented marketing; affective computing; artificial intelligence; analysis of customer reviews; emotionally colored information; machine learning methods; Kano's model; naive Bayesian classifier; support vector machine.

About author:

BOGDANOVA, Diana Radikovna, Assoc. Prof., Dept. of Computational Mathematics and Cybernetics. Dipl. Math.-econ. (USATU, 2005). Cand. of Tech. Sci. of Management in social and economic systems (USATU, 2008).