

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.855.5

Кондрашевич
Ксения Олеговна

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание
степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 04 – Обработка больших объемов информации

Научный руководитель
Алехина Алина Энодиевна
кандидат экономических наук,
доцент

Минск 2020

Работа выполнена на кафедре информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **АЛЕХИНА Алина Энодиевна**,
кандидат экономических наук, доцент
кафедры экономической информатики
учреждения образования «Белорусский
государственный университет информатики
и радиоэлектроники»

Рецензент: **СТАРОВОЙТОВА Татьяна Феликсовна**,
кандидат экономических наук, доцент
кафедры управления информационными
ресурсами учреждения образования
«Академия управления при Президенте
Республики Беларусь»

Защита диссертации состоится 24 июня 2020 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. Гикало, 9, корп. 4, ауд. 111, тел. 293-85-91, e-mail: inform@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Реклама – один из самых важных и результативных способов продвижения товаров и услуг компании. При правильной организации она очень эффективна и способствует быстрой бесперебойной реализации производимой продукции. И хотя этот инструмент не всегда является основным, но очень часто это самый затратный элемент маркетингового бюджета.

Естественно, что основное требование, которое предъявляется к рекламе – это эффективность. От маркетологов требуют показателей, позволяющих еще на этапе разработки идеи определить, будет ли компания удачной. Общеизвестно, что реклама требует значительных финансовых вложений, а результат вложения сотен миллиардов рублей не может не волновать предприятия и фирмы, которые являются заказчиками и покупателями рекламных компаний.

Несмотря на несомненную важность, проблема исследования эффективности рекламы одна из самых сложных проблем рекламной деятельности. Сложность эта определяется множеством факторов.

Во-первых, приходится учитывать тот факт, что в покупательской стратегии субъекта достаточно активно себя ведет индивидуальное подсознание, "считать" которое, в сущности, не удастся никому, и в первую очередь, самому покупателю. Решение о покупке товара или услуги принимается субъектом исключительно на индивидуальной мотивационной основе, составляющими которой могут быть многочисленные обстоятельства: страна, менталитет, возраст, пол, предпочтения и другие.

Во-вторых, существуют значительные трудности в разработке объективных методов оценки эффективности рекламной деятельности. Она определяется целым рядом контролируемых и неконтролируемых факторов, таких как: экономическая ситуация в стране, время года, цены на товар, квалификации персонала и т.п. Следует также учитывать, что эффект от рекламы может быть не единовременным, а растянутым во времени.

В-третьих, нет точного ответа, какое воздействие рекламная кампания оказывает на потребителей и насколько эффективно конкретное рекламное обращение передает целевой аудитории намеченные сведения или формирует желательную для рекламодача точку зрения. Это в значительной степени зависит от знания психологических характеристик его целевой аудитории, что требует сбора и последующего анализа как можно большей информации о потенциальном покупателе. Косвенным признаком запутанности в вопросе

оценки эффективности рекламы является количество одних только моделей – более 50-ти в двух с половиной сотнях различных книг, статей и монографий.

В данный момент можно выделить следующие основные подходы к исследованию эффективности рекламы.

1 Экономический. Оцениваются рентабельность рекламы, прирост объема сбыта, расходы на рекламу, приходящиеся на 1 000 покупателей и др.

2 Поведенческий (социологический). Оценивается коммуникативная эффективность рекламы и таких показателей ее оценки, как знание, интерес, понимание, эмоции, вовлеченность, позиционирование, лояльность и т.д.

В рамках каждого из этих подходов анализируются статьи рекламного бюджета, а также эффективность задействованных средств рекламы, проводится тестирование созданных рекламных обращений на различных стадиях их готовности. Причем с точки зрения экономического подхода показатели оцениваются в стоимостном измерении, при поведенческом подходе оценка абстрагируется от финансов.

Следует отметить, что не так давно, в условиях жесткой конкуренции, часто, от менеджера требовалось достичь кратковременного финансового эффекта от рекламы, тогда как эффект от рекламы торговой марки отдален во времени и не связан с сегодняшней прибылью фирмы. Поэтому больше внимания уделялось изучению экономической, а не коммуникативной эффективности рекламы.

На текущий момент всех субъектов рынка интересует прежде всего коммуникативная составляющая эффективности рекламы, которая показывает, насколько эффективно конкретное рекламное сообщение передает целевой аудитории необходимые сведения и/или формирует желательную точку зрения. Коммуникативная эффективность является основанием для получения экономической составляющей эффективности, т.е. соотношения между результатом, полученным от рекламы, и вложенными средствами на ее реализацию за определенный промежуток времени.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Коммуникативную эффективность рекламы сложно оценить однозначно. Нет точного ответа, насколько эффективно конкретное рекламное обращение передает целевой аудитории намеченные сведения или формирует желательную для рекламодателя точку зрения. Это в значительной степени

зависит от знания психологических характеристик его целевой аудитории. Что, в свою очередь, приводит к необходимости сбора и анализа все больших объемов информации.

Многие компании пытаются справиться с большим объемом доступных им данных. Получение даже базового понимания данных стало трудным из-за огромного количества и различных способов их анализа. Даже поверхностный анализ данных стал занимать слишком много времени, а традиционные методы управления данными стали слишком громоздкими и неэффективными. Это привело к ухудшению качества понимания целевой аудитории. Если эту проблему не решить в ближайшее время, то эффективность рекламных обращений будет стремительно падать, они будут раздражать потенциальных клиентов и даже могут в конечном итоге нанести ущерб репутации бренда, не говоря уже о том, чтобы не получить финансовое вознаграждение.

Благодаря своей рентабельной способности обрабатывать обширные наборы данных, технологии машинного обучения отлично подходят для раскрытия возможностей получения дохода, которые могут ограничивать бюджет и человеческие предположения. Будь-то понимание аудитории, внутренних процессов, стратегий назначения ставок и т. д., Потенциал для улучшения может быть огромным, а оптимизация в этой области очень прибыльной.

Таким образом, в современных условиях актуальным является применение методов машинного обучения в задачах оценки эффективности рекламной деятельности.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является создание модели искусственной нейронной сети, отслеживающей направление взгляда пользователя в браузере для поддержки оценки коммуникативной эффективности рекламы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1 Рассмотреть понятия реклама, рекламная кампания и оценка эффективности рекламы, установить взаимосвязь между ними. Исследовать процесс оценки эффективности рекламы, выделить основные проблемы и существующие решения.

2 Исследовать методы машинного обучения, рассмотреть их применение для решения задач оценки коммуникативной эффективности рекламы.

3 Реализовать модель искусственной нейронной сети, отслеживающей направление взгляда пользователя в браузере, и провести ее апробацию для решения задач оценки эффективности рекламного обращения.

Объектом исследования диссертационной работы является задача оценки эффективности рекламной деятельности.

Предметом исследования диссертационной работы являются методы машинного обучения, используемые для оценки коммуникативной эффективности рекламы.

Гипотезой, положенной в основу диссертационной работы, является возможность использования модели искусственной нейронной сети, отслеживающей направление взгляда пользователя в браузере, для решения задачи оценки коммуникативной эффективности рекламы.

Область исследования

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-40 81 04 «Обработка больших объемов информации».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли исследования зарубежных и отечественных ученых в области оценки эффективности рекламы, в том числе, ее коммуникативной составляющей, методов машинного обучения и их применения в рекламной деятельности.

При решении поставленных задач использованы методы оценки коммуникативной эффективности рекламы, методы машинного обучения.

В качестве инструментальных средств использовались язык javascript, библиотеки TensorFlow.js и clmtrackr.js.

Научная новизна

Научная новизна и значимость диссертации заключается в разработке модели нейронной сети, отслеживающей направление взгляда пользователя в

браузере, и использование ее для решения задач оценки коммуникативной эффективности рекламы.

Теоретическая значимость диссертации заключается в апробации методов машинного обучения для решения задач оценки коммуникативной эффективности рекламы.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработанной модели нейронной сети, которая позволит оценить эффективность рекламного обращения, отслеживая направление взгляда пользователя в браузере.

Основные положения выносимые на защиту

1 Реклама, рекламная кампания, оценка эффективности рекламы, коммуникативная и экономическая составляющие эффективности рекламы, методы оценки эффективности рекламы.

2 Обзор и анализ методов машинного обучения, описание их применения для решения задачи оценки коммуникативной эффективности рекламы.

3 Модель искусственной нейронной сети, которая позволит оценить эффективность рекламного обращения, отслеживая направление взгляда пользователя в браузере.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя А. Э. Алехиной, заключается в формулировке целей и задач исследования.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные результаты диссертационной работы отражены в материалах международной научно-практической конференции «Теоретико-практические аспекты анализа экономики, учета, финансов и права».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 1 печатная работа в сборнике трудов и материалов международной научно-практической конференции «Теоретико-

практические аспекты анализа экономики, учета, финансов и права». Полтава. 2020.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложения.

В первой главе рассмотрены такие понятия, как реклама, рекламная кампания, оценка эффективности рекламы. Детально рассмотрены методы оценки ее коммуникативной и экономической составляющих, выявлены основные существующие проблемы в рамках тематики исследования, показаны направления их решения.

Во второй главе рассмотрены недостатки классических вычислительных систем, проанализированы методы машинного обучения, рассмотрены существующие решения использования методов машинного обучения в интернет-рекламе.

Третья глава посвящена постановке задачи и рассмотрены методов ее решения. Были сформулированы требования к разрабатываемой модели. Описаны процессы сбора данных для модели и непосредственно ее разработки. С помощью реализованной модели была дана оценка эффективности произвольного рекламного обращения.

Общий объем работы составляет 70 страниц, из которых основного текста – 60 страниц, 16 иллюстраций, 2 таблицы, библиографический список из 32 наименования, 1 приложение.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы оценки эффективности рекламы, указаны основные направления исследований, проводимых по данной тематике, а также описано обоснование актуальности темы.

В **общей характеристике работы** показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований, а также апробация работы.

В **первой главе** рассмотрены такие понятия, как реклама, рекламная кампания, оценка эффективности рекламы.

Были рассмотрены и проанализированы различные методики оценки эффективности рекламы, применяемые в отечественной и зарубежной практике, обоснования применения тех или иных средств.

Несмотря на различие подходов к определению эффективности рекламы, практически все авторы сходятся в том, что необходимо рассматривать ее показатели с двух сторон: с точки зрения целей (коммуникативная эффективность) и с точки зрения итоговых финансовых показателей, получаемых в результате воздействия рекламы на существующих и потенциальных покупателей (экономическая эффективность).

Всех субъектов рынка рекламы интересует, прежде всего, коммуникативная составляющая эффективности рекламы, которая показывает, насколько эффективно конкретное рекламное сообщение передает целевой аудитории необходимые сведения и/или формирует желательную точку зрения. Чем она выше, тем существеннее и весомее будут результаты экономической эффективности. Однако проведение исследований по выявлению коммуникативной эффективности требует достаточно высоких затрат времени и средств, в том числе, из-за разнообразия методов и необходимости анализа большого объема информации, и не дает точных результатов.

Наиболее приемлемым считается проведение исследований, позволяющих оценить коммуникативную эффективность разработанной рекламы до запуска рекламной кампании, на этапе создания рекламного обращения. При этом нередко тестированию подвергаются несколько вариантов одной рекламы для того, чтобы среди них выбрать наиболее удачный.

Во **второй главе** было определено, что фактор ресурсов, в том числе времени, критичен для бизнеса. И автоматизация уже серьезно затронула рекламное направление. Однако обычные алгоритмы для любой модернизации требуют вмешательства разработчиков, то есть, не могут моментально перестраиваться под изменение рекламного ландшафта.

В то же время, персонализация коммуникации с пользователем, рост популярности интернета и постоянно ожесточающаяся конкурентная борьба заставляют компании искать, а потом и анализировать, огромный объем информации о пользователе. Получение даже базового понимания данных стало трудным из-за большого количества и различных способов их анализа,

который стал занимать слишком много времени, а традиционные методы управления данными стали слишком громоздкими и неэффективными.

Это привело к ухудшению качества понимания целевой аудитории. Как можно предложить интересный и актуальный опыт, когда перспективы, кажется, идут в очень многих разных направлениях одновременно? Реклама должна быть все более персонализированной в ответ на все более требовательного потребителя.

Менее очевидная проблема заключается в том, что компании делают предположения, какие именно данные им нужны и какие зависимости необходимо анализировать. На основе этих предположений программируются вычислительные системы, используются определенные алгоритмы. Такой подход также уменьшает эффективность рекламы. Множество зависимостей, не являющихся очевидными на малых наборах данных могут быть упущены из виду, что будет стоить компании дохода.

Благодаря своей рентабельной способности обрабатывать обширные наборы данных и способности к самообучению, технологии машинного обучения отлично подходят для раскрытия возможностей получения дохода, которые могут ограничивать бюджет и человеческие предположения. Будь-то понимание аудитории, внутренних процессов, стратегий назначения ставок и т. д., Потенциал для улучшения может быть огромным, а оптимизация в этой области очень прибыльной

Однако, на практике такие решения имеют слишком узкую специализацию для автономной работы. Для обработки полученных результатов их необходимо интегрировать в более сложные системы. В частности, комплексную задачу можно разбить на последовательность относительно простых, часть из которых может решаться с помощью методов машинного обучения.

В качестве математической и инструментальной основы машинного обучения сегодня центральное место занимают искусственные нейронные сети. Сейчас они стали своеобразным универсальным языком представления обучаемых моделей. И хотя искусственный интеллект и машинное обучение как области знаний гораздо шире и включают целые семейства других методов, нейросетевые модели в настоящий момент так или иначе фигурируют в 90 % научных публикаций в данных областях.

Популярность нейронных сетей обусловлена несколькими причинами.

Одной из них является то, что на сегодня граф – один из самых приемлемых способов описать модели, созданные в системе машинного обучения.

Еще одна причиной является большое количество программных решений, предоставляющих высокоуровневый интерфейс для построения, обучения и тестирования модели.

При проектировании архитектуры нейронной сети эксперт сталкивается с необходимостью принять множество решений, как количественных, так и качественных, от реализации которых напрямую зависят качество и производительность результирующей модели. Среди них такие как: выбор количества слоев, количества нейронов в каждом слое, выбор функции активации, использование рекуррентных и сверточных слоев. В процессе такого проектирования задача эксперта - балансирование между вариативностью модели и склонностью к переобучению. Существуют еще и внешние факторы, которые необходимо брать в расчет: располагаемая вычислительная мощность, временные рамки решения задачи и т. д.

Третья глава посвящена постановке задачи и рассмотрены методов ее решения. Были сформулированы требования к разрабатываемой модели нейронной сети. Описаны процессы сбора данных для модели и непосредственно ее разработки.

По результатам исследования для повышения эффективности тестирования рекламного обращения была реализована модель нейронной сети, отслеживающая направление взгляда пользователя в браузере.

Структура разработанной нейронной сети представлена на рисунке 1.

Layer (type)	Output Shape	Param #
input_3 (InputLayer)	[(None, 50, 25, 3)]	0
conv2d (Conv2D)	(None, 46, 21, 20)	1520
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 23, 10, 20)	0
flatten (Flatten)	(None, 4600)	0
dropout (Dropout)	(None, 4600)	0
input_4 (InputLayer)	[(None, 4)]	0
concatenate (Concatenate)	(None, 4604)	0
dense (Dense)	(None, 2)	9210
Total params: 10,730		
Trainable params: 10,730		

Рисунок 1 – Структура нейронной сети

Ниже представлен список задач, которые могут быть решены с использованием модели.

1 Определение мест в кадрах рекламного обращения, на которые взгляд пользователя падает чаще всего. Данную информацию можно использовать, чтобы удостовериться, что внимание покупателя распределяется в соответствии с задумкой, все акценты расставлены правильно и возможный клиент не пропустит важную информацию.

2 Тестирование наружной рекламы. Мы уже настолько привыкли к разнообразной яркой и надоедливой рекламе, что, часто, просто не обращаем на нее внимания, либо удостаиваем на пару секунд взглядом. Система может оценить, на какие элементы рекламного обращения пользователь посмотрит за определенное время.

3 Проверка эффективности оформления упаковок товаров, то есть, их различимость среди других, аналогичных товаров. Система будет фиксировать, в каком порядке покупатель будет смотреть на упаковки и насколько внимательно.

4 Разработанная модель нейронной сети также применима для тестирования эффективности ключевых элементов интерфейса или поиска мест для расположения рекламных обращений, подсказок. Из-за политики GDPR (Общий регламент защиты персональных данных) и активного использования CPU встраивание такой модели на сайт, уже введенный в эксплуатацию, невозможно, но она подходит для тестирования сайта в процессе разработки локально на ограниченной группе пользователей.

Модель была протестирована на примере произвольного рекламного обращения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Пример рекламного обращения

Данное рекламное обращение было реализовано маркетинговым агентством в городе Киеве под названием «Top Lead». Компания

специализируется на визуальных решениях и предоставляет услуги по составлению презентаций, созданию видео, веб-дизайну и т.д.

Был проведен эксперимент. В нем приняли участие 50 человек. На 2 секунды в череду различных рекламных сообщений им было показано обращение от компании «Top Lead». Ограничение во времени нужно для имитации реальных условий, в которых посетитель сайта, пресыщенный всевозможной рекламой, едва ее замечает. Участникам эксперимента про ограничение во времени не сообщалось.

С помощью реализованной модели была составлена «тепловая карта» взглядов участников эксперимента (рисунок 3).



Рисунок 3 – «тепловая карта» взглядов пользователей

Анализ информации, предоставленный «тепловой картой» позволил оценить эффективность данного рекламного обращения. Основные выводы представлены ниже.

Рекламное сообщение, разработанное компанией, характеризуется отсутствием лишних деталей, оттягивающих внимание пользователя от основной информации. Пользователь, увидев рекламу, даже на пару секунд, обратит внимание на элементы, составляющие основную идею рекламного сообщения в 85% случаях. Несмотря на все вышеизложенное, данное рекламное сообщение является эффективным в продвижении марки компании только на 29%. Эксперимент показал, что большинство участников не акцентирует внимание на логотипе компании и не смогут его вспомнить в дальнейшем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время выполнения диссертационной работы была проанализирована предметная область, в частности, такие понятия, как реклама, рекламная кампания и оценка эффективности рекламы. Был выявлен ряд проблем, возникающий при оценке коммуникативной эффективности рекламы, то есть, ее психологического влияния на потенциального покупателя, и рассмотрены основные направления для исследования.

Самым перспективным является применение методов машинного обучения. В диссертации проанализированы методы машинного обучения, рассмотрены существующие решения их использования в интернет-рекламе.

По результатам исследования для повышения эффективности тестирования рекламного обращения была разработана модель сверточной нейронной сети для определения направления взгляда пользователя в браузере.

На основе данных, полученных с помощью нейронной сети, была составлена тепловая карта и проведен анализ произвольного рекламного обращения.

В дальнейшем, модель нейронной сети можно усовершенствовать, увеличив точность прогноза, изменив структуру нейронной сети, увеличив количество и разнообразие данных для обучения.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1. Кондрашевич, К.О. Тестирование рекламного обращения с помощью методов машинного обучения / Кондрашевич К.О // Материалы международной научно-практической конференции «Теоретико-практические аспекты анализа экономики, учета, финансов и права». – Полтава. 2020.