

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОМ МАРКЕТИНГЕ

А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Республика Беларусь

О. В. Лапицкая

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Дано обоснование актуальности внедрения в интернет-маркетинг новых методов и подходов, описаны возможности машинного обучения. Приведены примеры применения нейронных сетей и теории нечетких множеств в работе интернет-магазинов.

В условиях обилия информации, транслируемой через современные медиасредства, пользователи стали более избирательными при потреблении контента и доверяют только проверенным каналам. Покупатели теряются в неконкретных рекламных предложениях и, как следствие, эффективность коммуникации падает. Вследствие этого в маркетинге потребовалось внедрение новых методов и технологий при проведении рекламных компаний. С конца XX в. в теории и практике все активнее применяются экономические методы, основанные на использовании различных элементов искусственного интеллекта и машинного обучения в информационном обеспечении.

Прогнозная аналитика в настоящее время стала точечной и изощенной. Она работает не только с покупательскими привычками, но и поведением в целом. В расчет принимается каждый совершаемый шаг: расплачивается ли покупатель кредиткой, открывает e-mail с предложением скидки, или звонит на линию обслуживания. Все это регистрируется в системе сбора и анализа данных; каждый имеет уникальный идентификатор в такой системе. Пользователи интернет-сервисов оставляют множество следов – поисковые запросы, историю просмотра страниц, выбранные тарифы и многое др. Благодаря современным методам анализа данных, эта информация может вывести взаимодействие с клиентами на новый уровень эффективности.

Уже сейчас ИТ-компании, используя методы машинного обучения, в состоянии предсказывать поведение своих клиентов, корректировать его и создавать рекомендательные сервисы, повышающие ценность продукта для них. Например: «В апреле Вы покупаете купальник. Существует большая вероятность того, что в июне Вам понадобится солнцезащитный крем, а зимой Вам захочется скинуть пару килограммов к весне и лету. Поэтому в июне Вы получаете купон со скидкой на солнцезащитный крем, а в декабре – на книгу о диетах. Прогнозная аналитика сформирует Вашу потребность в товаре и услуге еще до того, как Вы осознаете необходимость в них» [1].

Многие опасаются, что реклама очень глубоко проникнет в нашу жизнь и будет раздражать. Но негативный отклик вызывает не любая реклама, а реклама бесполезная. Когда технологии, основанные на нейронных сетях, начнут полноценно применяться, маркетинг научится определять потребности и желания пользователя даже до того, как они возникнут. Возможно, даже слоганы будут меняться в зависимости от пользователя и восприниматься как «рекомендация друга». Такая реклама будет хорошо таргетирована и вызовет только положительную реакцию – она будет доходить до пользователя в нужное время и нужном месте.

Машинное обучение – это совокупность алгоритмов, которые позволяют, имея какую-то выборку и зная поведение состава этой выборки, экстраполировать данные и знания на всю генеральную совокупность. К числу широко используемых математических моделей искусственного интеллекта относятся нейронные сети, деревья решений, карты Кохонена, ассоциативные правила и др.

Ключевым звеном эффективности машинного обучения является наличие в распоряжении исследователя набора данных, который описывает исследуемые объекты или процессы и отражает присущие им свойства и закономерности. Такой набор данных называется обучающей выборкой. Она может быть получена как совокупность наблюдений за развитием объекта или процесса в прошлом, создана экспертом или аналитиком на основе некоторых гипотез, аналогий, личного опыта и, возможно, интуиции.

В этой области приложений самым лучшим образом зарекомендовали себя так называемые нейронные сети – самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга. Применение нейронных сетей дало науке новый метод работы с информацией – «добычу данных» («data mining») – т. е. искусство работы с информацией, построенное на поиске и отборе полезной информации и выявлении существующих закономерностей.

Нейронные сети в настоящее время находят огромное число разнообразных применений. Действительно, в любой области человеческой деятельности есть плохо алгоритмизуемые задачи, для решения которых необходима либо постоянная работа группы квалифицированных экспертов, либо адаптивные системы автоматизации, каковыми являются нейронные сети. Разные компании выбирают разные варианты –

одни предпочитают тратить деньги на оплату лучших специалистов и их обучение, другие покупают полностью готовые специализированные нейросетевые системы, а третьи комбинируют эти подходы, создавая собственные системы с нуля или на основе готовых коммерческих пакетов.

Так, 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 возросла по сравнению с первоначальной [2].

О том, что нейронные сети могут полностью изменить картину в сфере маркетинга активно заговорили в 2015 г., когда агентство M&C Saatchi London разместило интерактивную рекламу на остановке. Баннер анализировал лица проходящих мимо людей (с помощью Kinect) и почти мгновенно перестраивал свой дизайн и контент в зависимости от выражений лиц «зрителей». Алгоритм выбирал оформление ролика из тысяч разных картинок и шрифтов, чтобы выявить самую эффективную комбинацию.

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.

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

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.

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.

Развитие нечеткой логики по миру началось после доказательства в конце 80-х гг. XX в. Б. Коско теоремы FAT (Fuzzy Approximation Theorem) и было показано, что любая математическая система может быть аппроксимирована системой, основанной на нечеткой логике. В бизнесе и финансах нечеткая логика получила при-

знание 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, но и упростил задание правил в системах, основанных на знаниях [3].

Сейчас главный пример применения искусственного интеллекта в быту – это Siri, Google Now, Cortana, т. е. персональные ассистенты. Они определяют, чего хочет пользователь, и отвечают на его запрос. Вскоре они начнут брать на себя и более серьезную задачу: смогут рекомендовать продукты и сервисы на основе чужих обзоров, настроения юзера или его пользовательского опыта. Компании смогут интегрироваться в эту систему рекомендаций.

Другой пример «интеллектуальной» коммуникации показал бренд спортивной и туристической одежды North Face. Они запустили онлайн-помощника, который способен коммуницировать как реальный консультант. Он задает пользователям вопросы и дает рекомендации. За два тестовых месяца к помощнику обратились 50 тыс. клиентов. Они пробыли на сайте в среднем на две минуты дольше, чем в прошлый раз.

Технологии машинного обучения с огромной скоростью покоряют одну отрасль экономики за другой и значимость машинного обучения для маркетологов будет только расти. Эта технология – ключ к успеху как сейчас, так и в будущем. На данный момент даже самому совершенному алгоритму необходим огромный объем данных для обучения, но вскоре системам машинного обучения для этого будет требоваться все меньше информации и времени. Искусственный интеллект сможет обучаться намного эффективнее и машины будут совершенствоваться при минимальном участии человека.

Л и т е р а т у р а

1. Торговля знает, когда Вы ждете ребенка. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/147284/>. – Дата доступа: 20.09.2017.
2. Кальченко, Д. А. Нейронные сети: на пороге будущего / Д. А. Кальченко // КомпьютерПресс. – 2005. – № 1.
3. Леоненков, А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 736 с. : ил.