

ПРЕПОДАВАНИЕ ОСНОВ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА – НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОГО БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИЯ

Хацкевич Геннадий Алексеевич

Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ, Республика Беларусь
Khatskevich@sbmt.by

Пархименко Владимир Анатольевич

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь
Parkhimenko@bsuir.by

Стремительное развитие информационных технологий и их проникновение в жизнь человека существенно изменило и продолжает изменять способы ведения бизнеса [2]. В таком ключевом для любой компании бизнес-процессе, как маркетинг, информатизация ведет к существенным изменениям, меняющим во многом саму суть профессии маркетолога.

Коммерческие и некоммерческие организации осваивают относительно новый инструментарий, появившийся с возникновением Интернета и электронной коммерции: создают web-сайты, используют электронную почтовую рассылку, онлайн-опросы потребителей, социальные сети, поисковое продвижение и т. п.

Подобные изменения уже зафиксированы появлением ряда терминов: «интернет-маркетинг» (i-marketing, web-marketing), «онлайн-маркетинг» (online-marketing), «цифровой/электронный маркетинг» (digital marketing), «электронный маркетинг» (e-Marketing), «мобильный маркетинг» (mobile marketing) и т. д. При этом в качестве наиболее общего и наиболее употребительного используется термин «электронный маркетинг», который определяется как маркетинговая деятельность организации с применением электронных средств (персонального компьютера, мобильного телефона, планшетных компьютеров, носимых устройств и др.), а также различных видов связи (Интернет, мобильная связь, Bluetooth, RFID, NFC и др.).

Важность развития и применения предприятиями технологий и инструментов электронной торговли, включая электронный маркетинг, в настоящее время осознается не только отдельными субъектами хозяйствования, но и постулируется на государственном уровне. Так, подобная целевая установка была определена уже в Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 г., утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09.08.2010 г. № 1174. Естественным продолжением указанной Стратегии

тегии выступает сейчас Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 г., утвержденная 23 марта 2016 г. постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 235. В этом же ряду находится и подписанный 21 декабря 2017 г. Декрет № 8 Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики», который направлен на радикальное улучшение условий для развития IT-отрасли и создает предпосылки для формирования конкурентных преимуществ Беларуси как IT-страны и для ускоренного развития цифровой экономики.

Изучение инструментов электронного маркетинга уже давно осуществляется в учреждениях высшего образования Республики Беларусь, на различных курсах частных образовательных организаций и центров. В ряде университетов даже открыта подготовка по профильной специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» (присваиваемая квалификация «маркетолог-программист»), в частности, с 2013 г. – в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники, а с 2017 г. – в Гродненском государственном университете им. Я. Купалы и Барановичском государственном университете. Учебно-методическим объединением по образованию в области информатики и радиоэлектроники одобрено открытие данной специальности в Брестском государственном техническом университете и Полоцком государственном университете.

Следует подчеркнуть, что изучение технологий электронного маркетинга исключительно как новых инструментов в рамках уже сложившейся практики маркетинга будет не совсем корректным отражением реально происходящих процессов.

Эти новые технологии, подходы, методы сами по себе радикально меняют лицо и содержание маркетинга. Можно сказать, что маркетинг из сугубо управленческой (по сути гуманитарной) науки, базирующейся во многом на интуиции и здравом смысле лица, принимающего решения, а также его компетенции в сфере психологии потребителей, получает существенный технический уклон и становится высокотехнологичной прикладной дисциплиной.

При этом особую значимость приобретают методы работы с большими объемами данных (Big Data), связанных с информацией об онлайн-поведении потребителей (какой продукт положили «в корзину», что купили и по какой цене, по какой ссылке пришли на сайт и др.). И речь здесь идет не только про анализ подобных массивов информации для принятия в дальнейшем управленческих решений со стороны человека, но и про автоматизацию таких решений, когда человек вообще

устраняется из процесса их принятия, а решение осуществляется на основе математических моделей и алгоритмов [2].

Указанные выше изменения маркетинговой практики фиксируются в литературе возникновением таких терминов, как «маркетинг, основанный на данных» (data-driven marketing), «алгоритмический маркетинг» (algorithmic marketing, programmatic marketing), «маркетинговая инженерия» (marketing engineering), «большие данные в маркетинге» (Big Data in marketing) и т. п. Авторы полагают, что наиболее точно происходящие изменения зафиксированы в термине «алгоритмический маркетинг».

Анализ научных публикаций позволяет выделить следующие основные области алгоритмического маркетинга, в которых в настоящее время ведутся интенсивные разработки: прогнозирование оттока клиентов (Churn Prediction Modelling), прогнозирование выбора потребителя (Customer Choice Prediction), планирование ассортимента (Assortment Planning), динамическое ценообразование (Dynamic Pricing), управление доходами (Revenue Management), рекомендательные системы (Recommendation Systems), прогнозирование покупки (Purchase Prediction), анализ потребительской корзины (Market Basket Analysis), модели реакции рынка (Market Response Models), прогнозирование популярности контента (Content Popularity Prediction), автоматическая закупка рекламы (Programmatic Advertising).

Уже сейчас большие данные и машинное обучение как неотъемлемые элементы алгоритмического маркетинга используются в автоматическом размещении интернет-рекламы, автоматическом наполнении контентом и редизайне сайта, предсказании покупательского поведения и вероятности покупки [5], автоматическом принятии ценовых решений, персонализированном подборе товара для конкретного посетителя интернет-магазина и во многих других областях.

По мнению авторов, сущность алгоритмического маркетинга можно математически представить в виде общей задачи управления [1]:

$$\max_{\{u(t)\}} J = \int_{t_0}^{t_1} I(x(t), u(t), t) dt + F(x_1, t_1),$$

$$\dot{x}(t) = f(x(t), u(t), t),$$

$$t_0 \text{ и } x(t_0) = x_0 \text{ фиксированы,}$$

$$(x(t), t) \in T \text{ при } t = t_1,$$

$$\{u(t)\} \in U,$$

где $x(t)$ – фазовый вектор (фазовые координаты) предприятия в k -мерном пространстве, описывающий результаты его деятельности в виде совокупности показателей, например, суммы выручки от реализации продукции, размера чистой прибыли, доли рынка, уровня рентабельности производства, доли рынка, узнаваемости бренда и т. п.;

$u(t)$ – управляющий вектор, то есть некоторые управленческие (контролируемые со стороны предприятия) воздействия, маркетинговые инструменты (m видов), например, ассортиментная политика предприятия, объемы производства, методы стимулирования спроса, устанавливаемый предприятием уровень цен, численность маркетингового персонала и т. д. в каждый момент времени t ;

$I(\dots)$ – подынтегральная функция целевого функционала J , показывающая, что функционал зависит от фазовых координат и управляющих параметров, являющихся функциями времени, и от времени;

$F(\dots)$ – функция конечных параметров, отражающая тот факт, что целевой функционал зависит от конечного состояния и от конечного момента времени;

$f(\dots)$ – вектор-функция, описывающая уравнения движения, то есть система дифференциальных уравнений, в которых скорость изменения каждой фазовой координаты представлена в виде функции фазовых координат, управляющих параметров и времени;

T – конечная поверхность;

U – заданное множество управления.

Решением задачи является управление $\{u(t)\}$, максимизирующее целевой функционал.

В рамках алгоритмического маркетинга предполагается, что подобного вида задача может ставиться и решаться без участия человека, автоматически, только за счет работы алгоритмов в интеллектуальных информационных системах. (Авторы хотят подчеркнуть, что указанная общая задача управления используется здесь лишь для самого генерализованного описания проблемы алгоритмического маркетинга, в моделировании реальных процессов в конкретных условиях будет, скорее

всего, использоваться инструментарий эконометрики, теории вероятностей и математической статистики [4].)

Таким образом, включение основ алгоритмического маркетинга в учебный процесс подготовки менеджеров, маркетологов, экономистов – это необходимый фактор подготовки современных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Интрилигатор, М.** Математические методы оптимизации и экономическая теория. – Москва : Айрис-пресс, 2002. – 576 с.
2. **Кастельс, М.** Информационная эпоха: экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – Москва : ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
3. **Пархименко, В. А.** Концепция системы автоматического управления маркетингом в Интернете / В. А. Пархименко, Л. Ю. Шилин // Международная научно-техническая конференция, приуроченная к 50-летию МРТИ-БГУИР (Минск, 18–19 марта 2014 г.) : материалы конф. : в 2 ч. – Минск, 2014. – Ч. 2. – С. 247–249.
4. **Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М. А. Матальцкий, Г. А. Хацкевич.** – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 591 с.
5. **Uladzimir Parkhimenka, Mikhail Tatur, Anna Zhvakina.** Heuristic approach to online purchase prediction based on internet store visitors classification using data mining methods // Information and Digital Technologies (IDT) : International Conference. – Zilina, Slovakia. – July 5–7, 2017.

МЕТОДИЧЕСКОЕ НАПОЛНЕНИЕ КУРСА «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ»

Холодова Елена Петровна

Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ, Республика Беларусь
alena-kholadava@yandex.ru

Дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня» предусмотрена планом переподготовки дополнительного образования в бизнес-управлении для специальности «Программное обеспечение информационных систем». Данная дисциплина предназначена для изучения основ алгоритмизации и современных языков программирования высокого уровня для их использования при разработке программного обеспечения информационных систем и информационных технологий. Целью ее является изучение обучающимися типовых алгоритмов структурного программирования и выработка