

УДК 517.954

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ АЛГОРИТМОВ КОНЦЕПЦИИ WEB 4.0 ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ

Сергеев Сергей Михайлович, к.т.н., доцент

Божок Жан Олегович, студент

Тарасов Михаил Михайлович, студент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Статья посвящена исследованию развития направления цифрового взаимодействия, как в промышленности и в сфере услуг, так и в управлении бизнесом вообще. Качество системной интеграции в такой парадигме, определяется уровнем алгоритмов, заложенных в управляющие компьютеры серверов, находящихся в облачных узлах структуры Web 4.0, исследованных в работе.

Ключевые слова. Экономика, коммерция, сеть, потребитель, модель.

Качественные сдвиги в решении вопроса взаимодействия с идентифицированным потребителем при учете его локации стали возможны, лишь начиная с уровня [1-6] развития технологий Web 3.0. Сочетание альтернативных каналов влияния на потенциальных клиентов позволили совершить качественный переход к омниканальному взаимодействию. Большую роль здесь сыграли мобильные приложения, дающие максимальную степень конверсии и промоактивности. Во многих сегментах бизнеса в мире достигнуты высокие результаты при развертывании омниканальной структуры. Так, всемирно известная Walt Disney Parks and Resorts Worldwide Inc., основа деятельности которой состоит в организации отдыха, управлении гостиницами, спортивными комплексами парками развлечений, сумела интегрировать в единую систему [7-12] все разрозненные каналы коммуникации. Для этого применяются цифровые технологии взаимодействия, не только с пользующимися текущими сервисами потребителями услуг, так и для влияния на потенциальных клиентов.

Для этого поставлены на службу возможности мобильных приложений, в смартфоны клиентов загружены проприетарные программы, задействованы авторизация, данные GPS трекинга. Весь набор цифровых сервисов нацелен как на поддержание [13-18] лояльности существующих клиентов, так и на расширение присутствия, привлечение потребителей. Базовый принцип омниканального взаимодействия в маркетинговой стратегии, дал возможность сочетать увеличение общего числа потребителей с обеспечением равномерности загрузки предприятия.

При ориентации бизнеса на массовый клиентский пул, на сегодняшнем этапе развития цифровых технологий, нет альтернативы омниканальности. При этом встает вопрос разработки методик, позволяющих оптимизировать экономическую эффективность [19-24]. В результате это даст необходимый формат работы и матрицы услуг. При использовании DEA (Data

Envelopment Analysis) подхода, необходимо определить и формализовать параметры неопределенности среды функционирования такого сложного экономического объекта, как коммерческая сеть. Это позволит сформировать алгоритмы [25-30] принятия управленческих решений, критерием эффективности при этом будет максимизация прибыли.

В настоящей работе предлагается один из вариантов решения проблемы кросс-системного менеджмента при оптимизации омниканального взаимодействия. Введем ряд формализмов: $P_j(v_j), Q_j(w_j), R_j(x_j)$ соответственно функции прибыли по трем направления влияния на потребителя, где v_j, w_j, x_j отражают выделенные из бюджета предприятия суммы средств $v_j \geq 0, w_j \geq 0, x_j \geq 0$. Индекс j обозначает номер подразделения предприятия, общим числом s , то есть $j = 1, 2, \dots, s$. Величины L_j , где $j = 1, 2, \dots, s$ – суть ограничения на финансирование, N – суммарное ограничение, определяемые как:

$$(v_j + w_j + x_j) \leq L_j, \quad \sum_{j=1}^s (v_j + w_j + x_j) \leq N.$$

Введем функцию $g_j(n): j = 1, 2, \dots, s$ максимума прибыли при условии оптимизации распределения объема средств n в подразделения, входящие в коммерческую сеть. Тогда для целочисленных значений, выбираемых из условия

$$(v_j + w_j + x_j) \leq \min(L_j, n), \quad (n = 0, 1, 2, \dots, N),$$

справедливо соотношение:

$$g_j(n) = \max \left[P_j(v_j) + Q_j(w_j) + R_j(x_j) + g_{j-1}(n - v_j - w_j - x_j) \right].$$

Для решения вопроса получения окончательного алгоритма, преобразуем данное выражение. Введем функцию $p_j(y) = P_j(y_j)$ $y = 0, 1, \dots, L_j$, позволяющую применить рекуррентный метод к сформулированной выше проблеме. В результате исходное выражение преобразуется к виду:

$$g_j(y) = \max_{w_j} \left[Q_j(w_j) + p_j(y - w_j) \right]$$

$$y = 0, 1, \dots, L_j.$$

При этом максимуме ведется только среди положительных целых $w_j \leq y$, при условии $r_j(y) = \max_{x_j} \left[R_j(x_j) + q_j(y - x_j) \right]$ $y = 0, 1, \dots, L_j$ среди положительных целых $x_j \leq y$. В итоге искомым результатом становится возможным получить по решению соотношения:

$$g_j(n) = \max_y [r_j(y) + g_{j-1}(n-y)]$$

$$j = 1, 2, \dots, s.$$

Полученные выше формулы можно применить к более широкому классу задач реальной коммерческой деятельности. Так как в большинстве видов бизнеса доходность, спрос, выручка, обладают сезонностью, их формализация возможна лишь нелинейными функциями. Ограничения при этом также будут нелинейными. Примененный в настоящей работе метод динамического программирования справедлив и в данном случае нелинейных функций ограничений. Соответственно сформулируем задачу поиска максимума выражения $\sum_{j=1}^s R_j(y_j)$ при ограничениях произвольной природы:

$\sum_{j=1}^s H_j(y_j) = N$ $y_j = 0, 1, 2, \dots$ при любом j . Ограничениями модели будут условия неубывания функций $H_j(y_j)$ и целочисленные значения для любых $y_j = 0, 1, 2, \dots$. Начальное значение $H_j(0) = 0$. Тогда рекуррентное соотношение Беллмана принимает вид:

$$g_j(n) = \max_{y_j} [R_j(y_j) + g_{j-1}(n - H_j(y_j))];$$

$$j = 1, 2, \dots, s; \quad g_0(n) = 0 \quad j = 0.$$

Практическая реализация данного алгоритма [6] не представляет трудностей, несмотря на сложный вид приведенных уравнений. На первом шаге закладываются бюджетные ограничения, из предыдущей отчетности анализируется связь расходов с основными показателями доходности подразделений коммерческой сети. Далее расчет проводится на ЭВМ на основе распространенного программного обеспечения. В процессе решения задачи с нелинейными параметрами понадобятся сведения о спросе на продукцию в зависимости от сезона, социодемографическом ландшафте, а также производственной матрице сетевых предприятий.

Выводы. Деятельность в концепции 4.0 основана на переходе к парадигме синтеза систем искусственного интеллекта, межмашинного взаимодействия на базе интенсивно развивающихся цифровых платформ. Критерием в любом случае служит экономическая эффективность, однако оптимизация достигается применением сложных алгоритмов и математических моделей.

Список литературы

1. Капустина И.В., Почивалина Е.А. Перспективы развития универмагов в России // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2008. №20 (120). С. 89-93.
2. Крымов С.М., Дудакова И.А. Концептуальные основы территориального маркетинга в сфере розничной торговли // Актуальные проблемы организации производства,

менеджмента и маркетинга: коллективная монография. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2011. 166 с., С.108-119.

3. Месхи Б.Ч., Крымов С.М., Дудакова И.А. Методы привлечения инвестиций в организацию производственных процессов предприятия машиностроения //Современные проблемы организации производства, маркетинга и рынка недвижимости: коллективная монография /Донской государственный технический университет. Ростов-на-Дону, 2010. С. 87-114.

4. Красюк И.А., Медведева Ю.Ю., Магомедов М.Г. Собственные торговые марки как инструмент маркетингового развития торговых розничных сетей: монография. Ростов н/Д: ДГТУ, 2013. 165 с.

5. Дудакова И.А. Маркетинговые решения сетевых технологий в розничной торговле: монография. М.: Дашков и К, 2007. 164 с.

6. Крымов С.М. Актуальные проблемы организации производства, маркетинга и менеджмента: монография; Донской государственный технический университет. Ростов-на-Дону, 2012. 176 с.

7. Сергеев С.М. Математическое моделирование потоков через POS-терминалы // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. т. 18. №1. с.227-229.

8. Месхи Б.Ч., Крымов С.М., Чернецова О.А. Модели развития предприятия как процесса взаимодействия производства и природной среды //Вестник Донского государственного технического университета. 2010. Т.10. №6 (49). С. 926-936.

9. Крымов С.М., Дудакова И.А., Резванов А.А. Маркетинговые аспекты управления продукцией и организации гармоничного производства ООО «Отражение» //Современные проблемы организации производства, маркетинга и рынка недвижимости: коллективная монография. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2010. 196 с. С. 53-71.

10. Дудакова И.А. Изучение рынка как фактор развития розничной торговли //Российский внешнеэкономический вестник. 2009. № 11. С. 51-59.

11. Крымов С.М. Развитие предприятий в кластерных образованиях //Экономика и предпринимательство. 2015. № 10-2 (63-2). С.832-835.

12. Крымов С.М. Методологические основы менеджмента. Томск: Издательство ТГПУ, 2001. 110 с.

13. Сергеев С.М. Формирование Кросс-моделей коммерческой деятельности в инновационных условиях // В сборнике «Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2014)»; сборник трудов VII Международной конференции. 2014. с. 414-417.

14. Дудаков Г.С. Влияние ассортимента на организацию торгово-технологического процесса в магазине // В сборнике «Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли; сборник трудов конференции. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. СПб, 2018. С. 80-83.

15. Крымов С.М. Организация в системе менеджмента. Томск: Издательство ТГПУ, 2002. 88 с.

16. Shkurkin D.V., Krasnyuk I.A., Krymov S.M., Kazantseva I.G., Zakharenko G.N. Sales Policy and Sales Marketing System // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. vol. 15. № 12. Pp. 203-213.

17. Красюк И.А., Медведева Ю.Ю. Роль СТМ в снижении потребительских рисков в условиях импортозамещения //Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-2 (59-2). С. 692-696.

18. Федько В.П., Дудакова И.А., Диканов М.Ю. Потребительские предпочтения в торговом обслуживании малых городов: закономерности развития (региональный аспект) // Практический маркетинг. 2006. № 11. С. 29-37.

19. Сергеев С.М. Моделирование J.I.T. менеджмента кластера пищевой промышленности // Экономика и менеджмент систем управления. 2013. Т.8. №2. с. 62-68.
20. Кольган М.В., Крымов С.М. Организация и управление маркетингом в промышленности и других отраслях. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2014. 94 с.
21. Красюк И.А., Оплеснина Е.Е. Особенности маркетингового управления российскими розничными торговыми сетями // Практический маркетинг. 2013. №11 (201). С. 20-26.
22. Крымов С.М. Стратегии управления производственными предприятиями: эволюция, тенденции, перспективы (информационная модель) // В сборнике «Глобализация экономики и российские производственные предприятия»; 13-я Международная научно-практическая конференция. Ч.1. Новочеркасск, 2015. С. 10-14.
23. Крымов С.М., Капустина И.В. Обзор современных инструментов и методов мерчандайзинга торгового предприятия // Практический маркетинг. 2016. № 12-1 (238-1). С. 76-83.
24. Дудакова И.А., Фелько В.П. Развитие инфраструктуры розничной торговли // Маркетинг. 2010. № 2 (111). С. 97-106.
25. Сергеев С.М. Теоретический подход к управлению обеспеченностью коммерческой сети // Экономика и менеджмент систем управления. 2015. Т. 17. №3.1. с. 175-183.
26. Крымов С.М., Дудакова И.А. Научно-практические и методические основы организации розничной торговой сети в регионах // Актуальные проблемы организации производства, экономики и маркетинга: коллективная монография. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2011. 140с., С.72-82.
27. Красюк И.А. Конкурентные отношения в розничной торговле // Экономика и предпринимательство. 2015. № 9-2. С. 879-883.
28. Левенцов В.А. Технологии интегрированного управления. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 155 с.
29. Левенцов В.А., Левенцов А.Н. Крюков И.Н. Финансы и инжиниринг: теория и практика. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 334 с.
30. Левенцов В.А., Левенцов А.Н. Определение влияния снижения размера дебиторской задолженности на финансовые результаты предприятия // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2013. № 6-2 (185). С. 67-73.
31. Крымов С.М., Рогачева Ж.С. Современные подходы к стратегическому планированию на предприятиях промышленности и сферы услуг // Экономика и предпринимательство. 2013. №12-3 (41-3). С.548-552.
32. Дзюбенко И.Б., Левенцов В.А. Финансовое управление развитием экономических систем: монография. Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2015. 242 с.
33. Кобзев В.В., Левенцов В.А. Бизнес-логистика. 2-е изд. СПб., 2012. 300 с.
34. Сулоева С.Б., Муханова Н.В. Контроллинг: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2002. 96 с.
35. Дудакова И.А. Маркетинговая парадигма формирования инфраструктуры розничной торговли в регионах (монография). М.: Дашков и К, 2008. 184 с.
36. Красюк И.А., Ногина О.Р. Развитие электронной розничной торговли в России // Практический маркетинг. 2015. № 7 (221). С. 3-8.

*Sergeev Sergey, associate Professor, Candidate of Technical Sciences
(e-mail: sergeev2@yandex.ru)
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. St. Petersburg*

APPLICATION OF COMPUTER ALGORITHMS WEB 4.0 CONCEPTS FOR BUSINESS MANAGEMENT

Abstract. The article is devoted to the study of the development of digital interaction, both in industry and in the service sector, and in business management in General. The quality of system integration in this paradigm is determined by the level of algorithms embedded in the control computers of servers located in the cloud nodes of the Web 4.0 structure, studied in the work.

Key words. Economics, commerce, chain, consumer, model.

УДК 517.954

АЛГОРИТМЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТОРГОВО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сергеев Сергей Михайлович, к.т.н., доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В данной работе предложено решение проблемы перехода к интерактивному взаимодействию в режиме реального времени путем анализа откликов потребительского пула на продвижение торговых брендов. Предусматривается участие всех возможных каналов влияния на потенциальных и действующих клиентов. Определены формализмы, разработана математическая модель.

Ключевые слова: коммерция, сеть, экономика, менеджмент, промоутинг.

Развитие концепции CRM, а также широкое внедрение средств интерактивного обмена информацией между потребителями и поставщиками товаров и услуг привело к возможности замкнуть контур управления потоками товаров и услуг. Основой является анализ результатов омниканального взаимодействия [1-6], а также оптимизации присутствия в глобальной сети. При разработке программного обеспечения стандартом являются масштабируемость и мультиплатформенность, а приложения для мобильных систем и работа через облачные сервисы. Цифровая экономика ставит практические задачи, решение которых требует широкого спектра существующего математического аппарата, методов интерактивного взаимодействия, учета сведений о потребителях, их персонификации, товарах и услугах. в основу программных алгоритмов надо заложить подробные математические модели [7-12] с решениями на базе методов оптимизации.

Сегодня в бизнесе торговли товарами и услугами, преобладает основная тенденция увеличения онлайн продаж и объединение в сетевые структуры [13-18]. На маркетинговые коммуникации затрачивается большая часть бюджета продвижения бренда, соответственно необходим расчет оптимального баланса при составлении медиапланов. Необходимо использовать систему измеримых показателей деятельности торгово-производственных сетевых предприятий [19-24].