

УДК 339.138: 004.9

В. А. ВИШНЯКОВ

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРНЕТ МАРКЕТИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск,
Республика Беларусь

Целью данной работы является анализ методов, подходов, технологий, средств интернет маркетинга (ИМ), использование как известных технологий, так и развития новых: интеллектуальных и блокчейн. Задачами работы анализ и являются выявление тенденций развития интернет маркетинга в цифровой экономике с использованием интеллектуальных и блокчейн технологий, разработки новых структурных решений.

Проведен анализ применения интеллектуальных технологий в маркетинговой деятельности (МД) с использованием облачных вычислений (ОВ) и определены ее особенности. Разработаны предложения по совершенствованию интернет маркетинга (ИМ) в интегрированной среде (традиционной сетевой и облачной) с применением интеллектуальных и блокчейн технологий. Предложено развитие ИМ на базе семейства интеллектуальных агентов для построения интеллектуальных маркетинговых информационных систем (ИМИС). Показано использование технологии блокчейн в ИМ для контроля ресурсов, маркетинговых операций. Приведена новая концепция развития ИМ и ИМИС, на базе которой разработаны подходы к организации ИМИС для связи предприятий, научных институтов и университетов. Разработана структура интеллектуального портала на базе многоагентной технологии, объединяющей разработчиков и потребителей стартапов. Для контроля и гарантированного закрепления авторства стартапов, заключения контрактов используется блокчейн технология.

В качестве тенденции развития ИМ предлагается разработка моделей совместной деятельности интеллектуальных агентов в облачной среде для поддержки принятия решений с использованием технологии блокчейн для юридического закрепления авторства инноваций. Выделены два направления развития интеллектуальных маркетинговых систем: адаптация на цифровых рынках и поддержка инновационной деятельности с закреплением контрактов на базе технологии блокчейн.

Ключевые слова: интеллектуальные, блокчейн технологии, маркетинговая деятельность, маркетинговая информационная система, инструментальная платформа, многоагентные технологии

Введение

Существует недостаточная эффективность МД, о чем свидетельствуют публикуемые данные о проблемах и вызовах отечественной и мировой экономике [1]. Одним из решений этой ситуации является развитие методики и внедрение в МД интеллектуальных и блокчейн технологий, включенных в приоритетные направления Государственной программы «Цифровой экономики» в Республике Беларусь. Анализ информации из интернет-ресурсов о состоянии, особенностей развития и качества товаров (услуг) и иных экономических особенностей в мировой экономике и специфичных данных, отраженных в многочисленных источниках, позволяют получить на осно-

ве их интеллектуального анализа новые знания. Это разрешает спрогнозировать, смоделировать и предупредить развитие тех или иных негативных процессов на региональных рынках. Кроме того, применение интеллектуальных технологий обработки маркетинговой информации и данных позволяет повысить качество и уровень отдачи маркетинговых информационных систем (МИС) [2]. Применение блокчейн технологий уменьшит отрицательные субъективные вмешательства и повысит надежность хранения маркетинговой информации.

Интеллектуализация в интернет-маркетинге

Интеллектуализация функций маркетинга в облачной среде. Рассмотрим базу для разви-

тия интернет-маркетинга и построения МИС в среде ОВ, которой является интеллектуальная сеть Веб 3.0, позволяющая обрабатывать информацию с использованием семантики, формируемой онтологиями [3]. Для обработки сложных бизнес-процессов, включающих несколько предприятий или производственную цепочку в Веб 3.0 организациям нужны интеллектуальные средства, исключающие субъективное управление [2, 4]. Для этого предлагается использование блокчейн технологии для управления активами и контрактами в разрабатываемой маркетинговой системе поддержки инновационной деятельности.

Интеллектуальная среда для распределенной МД будет основываться на агентных технологиях. Обычный программный агент имеет три особенности: автономность, реакцию и коммуникабельность [5]. Эти агенты могут общаться с различными источниками: пользователями и заказчиками, другими агентами или объектами. Добавим к этому формулирование цели, планирование, хранение знаний в тех или иных моделях, действия (обработка) на их базе, улучшение возможностей в процессе функционирования (самообучение), и получим компоненты интеллектуального агента (ИА) для МД.

ИА для МД будут работать в средах ОВ, в которых нужно разработать функции по решению задач интеллектуального управления и маркетинга. Полученные облачные ИА будут поддерживать технологии, основанных на знаниях и обеспечивать процесс логических рассуждений, иметь функции самообучения как на уровне инфраструктуры, так и на уровне приложения. Облачные ИА образуют распределенную МИС, которая будет собирать данные, для их обработки использовать бизнес-аналитику, решать сложные задачи и реагировать на возникающие события [6].

Для разработки интеллектуальной МИС (ИМИС) предлагается концепция: применение интеллектуальных агентов на основе семантик-веб; веб-сервисов и семантических веб-сервисов, функционирующих в интегрированной среде (как в традиционной сетевой, так и в облачной). Полученные средства применим при интеллектуализации МД и поддержки принятия маркетинговых решений. Использование технологий облачных вычислений позволит эффективно решать отдельные задачи в марке-

тинговой деятельности: в области исследований, товарной и ценовой политик, поиска новой информации, рекламы, электронной торговли, принятия решений. Для включения в состав разрабатываемой ИМС предложено использовать следующие сервисы [6, 7].

Сервис «B2B. FileCloud» передает информацию о товарах в среду социальных сетей (СС). Программа отслеживает любые изменения номенклатуры и вносит их в СС. Для получения подробной информации по ценам товаров является сервис «Z-price». При использовании этого приложения можно сравнить цены конкурентов с ценами своей продукции. С помощью сервиса «Ahrefs», можно получить данные об количестве обратных ссылок на сайты конкурентов, количестве ссылающихся страниц, IP-адресов и т. д. Сервис «Rookee» позволяет выполнять SEO-анализ сайта конкурентов, он полезен для анализа основных фраз и контента в целом. Этот сервис позволяет анализировать тексты, которые используются конкурентами при продвижении продукции; понять, почему данный сайт находится вверху поисковых запросов; получать оценочные показатели трафика и контекстной рекламы. Сервис «Zipline» используется для анализа средств коммуникаций в СС *Twitter* и *Instagram*, он отслеживает ключевые слова через указанные СС в режиме реального времени. С помощью этого сервиса можно быстро реагировать на изменения запросов пользователей и рекламировать свои товары или услуги.

Для достижения лучшего эффекта отдельные сервисы из вышеперечисленных лучше использовать вместе. Так сервис «Tweriod» позволяет определить оптимальные сроки для отправки сообщений (большое количество пользователей находятся в сети), а сервис «Buffer» наоборот помогает задержать отправку сообщений. Интегрируя их вместе, можно гарантировать, что сообщения получит большая аудитория потенциальных пользователей.

Блокчейн технология в маркетинге. Блокчейн – это функциональная технология (одно из приоритетных направлений в программе «Цифровая экономика» Республики Беларусь), предназначенная для объективного учета средств и ресурсов различного характера. Она может использоваться как в экономической сфере (криптовалюты, экономика и финансы),

а также потенциально охватывает не экономические направления деятельности (контроль различных проектов, «умные контракты»). К экономическим направлениям относятся: финансовые и экономические показатели; действия с материальными и нематериальными ресурсами, контроль в организациях с различной формой собственности. Блокчейн – также технологическая основа для различных направлений учета и контроля в неэкономических направлениях, а также высшего и среднего уровней менеджмента.

Блокчейн технология со временем станет еще одним прикладным уровнем Интернета, обслуживающей онлайн-платежи, децентрализованный обмен, получение и передачу цифровых активов, а также выпуск и поддержка «умных контрактов». Она становится следующим этапом в обработке информации [8].

Блокчейн технология в проектируемой интеллектуальной МИС станет базой для контроля ресурсов, операций, поддержки правильности электронных платежей, заключения контрактов, закрепления авторства в инновационной деятельности.

Построение интеллектуальной маркетинговой системы

Организация ИМ в облачной среде. Для развития интернет-маркетинга (ИМ) в среде ОВ предложено две инновации. Первая связана с маркетинговыми операциями, которые осуществляются в четырех связанных плоскостях: это поставки материалов и комплектации (прямые закупки), поставки производственных ресурсов (непрямые закупки), работа с партнерами и клиентами. Системы управления прямыми и непрямые поставки поддерживаются подрядчиками по материалам и производственным ресурсам. Управление работой с партнерами и клиентами реализуется с помощью CRM 2, которая функционирует в облачной среде, управляя жизненным циклом инновационных товаров с поддержкой потребителей. Другой инновацией в ИМ являются система работы в реальном времени – RTB (Real Time Bidding). С ее помощью рекламодатели могут общаться и иметь обратную связь с потребителями, которые увидят и оценят рекламные материалы.

В работе [6] выполнен анализ и предложены решения в области интеллектуального

управления, рассмотрены тенденции его развития. Перенесем эти предложения на МД, в результате получим перечень критериев и их значений, которым должна удовлетворять проектируемая интеллектуальная МИС, работающая в интегрированной среде:

- многоуровневость наблюдения за средой, система должна собирать сведения о состоянии рынка из различных источников на разных уровнях наблюдения;

- адаптивность, она способна обнаруживать известные и новые инновации рынка;

- проактивность, система обладает встроенными механизмами реакции на инновацию;

- открытость, она добавляет модули либо агентов для своего функционального расширения.

- двухуровневость управления, система должна совмещать как централизованное, так и распределенное управление.

- защищенность, она имеет средства защиты пользователей и компонентов системы от несанкционированного вмешательства.

Маркетинговая деятельность с блокчейн технологией. В качестве тенденций и концепции развития по использованию новых технологий в МД получаем:

- совершенствование архитектуры ИМС в ОВ, обеспечивающее эффективное управление в условиях неопределенности состояния среды рынка;

- разработка новых моделей МД в ОВ на основе выбора субоптимального варианта реагирования на события рынка;

- совершенствование инструментальных программных средств для МД с интеллектуальной поддержкой принятия решений и исследованием и оценками эффективности методов, моделей и алгоритмов;

- разработка моделей и средств облачной инструментальной платформы для проектирования вариантов интеллектуальных систем МД на основе семантических технологий;

- разработка прикладных АРМов или площадок для управленцев и маркетологов с использованием блокчейн технологий.

Архитектура интеллектуальной маркетинговой системы

Представлены следующие предложения по архитектуре многоагентной системы (МАС)

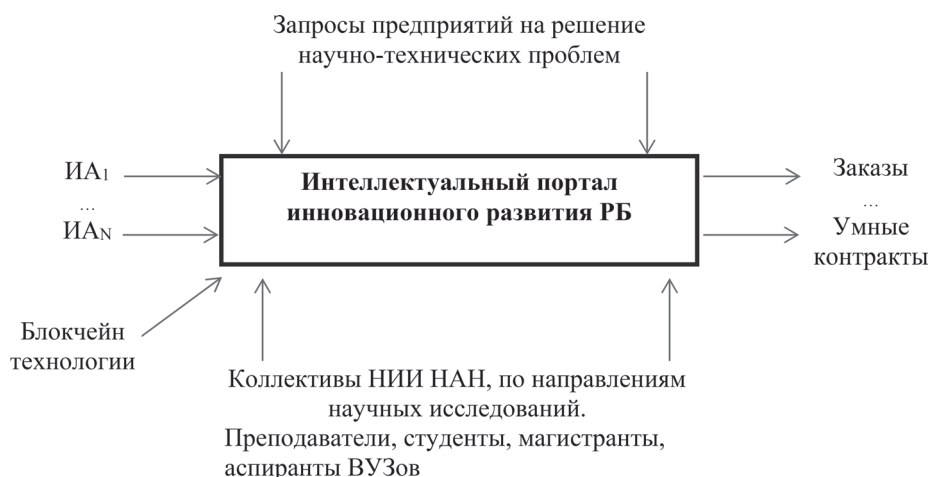


Рис. 1. Структура распределенной интеллектуальной системы интернет маркетинга в рамках цифровой экономики

для реализации функций интернет маркетинга в облачной среде:

- по структуре: МАС включает агентов: товарных, ценовых, коммуникационных, исследования рынка, вычисляющих оценки о состоянии и тенденциях развития рынка;

- по технологии: реализация метода принятия агентами совместного решения, позволяющий сформировать оценки о состоянии рынка в целом и свести для контрактов потенциальных заказчиков и потребителей;

- по методике: реализовывать в системе обнаружение инноваций и использовать эти результаты для предложений по новым разработкам (товаров, услуг);

- по расчетам: вычислять показатели экономической эффективности всех предложенных методов, используя разработанные программные решения МД.

Архитектура ИМИС включает ядро интеллектуализации (распределенную базу знаний на основе моделей их представления (продукционных, фреймовых), интегрированные решатели, объединяющие различные алгоритмы вывода: прямой, обратный, смешанный), так и множество разных типов агентов: товарных, ценовых, маркетинговых исследований, коммуникационных, принятия решений.

Применительно к задаче анализа рынка, агенты исследований передают факты об изменениях внешней среды (цены, товары, конкуренты, потребители и т. д.) в базу знаний. В результате функционирования агентов-решателей формируется заключение, которое передается агенту-обработчику об изменениях внешней среды. Для распределенного решения за-

дач могут быть использованы разные типы агентов: обработчик, коммуникатор, координатор. Агенты могут быть связаны между собой в виде структуры (горизонтальной, вертикальной, смешанной).

Рассмотрим предлагаемую структуру распределенной ИМС с использованием интеллектуального портала инновационного развития (ИПИР) для различных отраслей Республики Беларусь с поддержкой интеллектуальных агентов и применением блокчейн технологий (рисунок). ИПИР в своем составе имеет базу знаний, интеллектуальный решатель, подсистему объяснений, интерфейс ИА₁–ИА_N, редактор БЗ, подсистему блокчейн.

Интеллектуальные агенты ИА₁–ИА_N сканируют сайты предприятий республики и сайты научных учреждений и университетов, и формируют базу знаний портала. В нее заносятся от предприятий потенциальные заказы, а от научных коллективов – информацию о направлениях исследований и выполненных проектах.

Решатель находит совпадения и выдает предложения для заказов, объединяя предприятия и научные коллективы. В результате переговоров формируются контракты, которые поддерживаются технологией блокчейн для контроля. Эта же технология будет гарантировать авторство разработчиков инновационных проектов.

Автоматизация проектирования этого портала может использовать семантическую технологию проекта ОСТИС, которая разработана в БГУИР эффективно используется на предприятиях Республики Беларусь [5, 10].

Заключение

1. Предложено два направления интеллектуализации интернет-маркетинга в облачной среде. Первым направлением в построении распределенной интеллектуальной МС является разработка моделей, архитектуры и программных средств для решения проблемы адаптации на рынках товаров и услуг Респу-

блики Беларусь. Вторым направлением является проектирование облачной распределенной интеллектуальной системы интернет маркетинга на основе семантических технологий.

2. Приведена структура интеллектуальной маркетинговой системы для активизации и поддержки инновационной деятельности в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Интеллектуальные** технологии в управлении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.eurasian-commission.org/ru/act/prom i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/2017.pdf](http://www.eurasian-commission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/2017.pdf). – Дата доступа: 9.12.2017.
2. **Вишняков, В. А.** Информационное управление и безопасность: методы, модели, программно-аппаратные решения. Монография. / В. А. Вишняков. – Минск: МИУ, 2014. – 287 с.
3. **Berners-Lee, T.** The Semantic Web, T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila // Scientific American, May 2001. – P. 28–37.
4. **Фингар, П.** Облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века. Пер. с англ. Захаров А. В. / П. Фингар / – М.: Акваринная Книга, 2011. – 256 с.
5. **Голенков, В. В.** Семантическая технология компонентного проектирования систем, управляемых знаниями / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина // Материалы 5 межд. науч.технической конференции OSTIS-2015. – Минск: БГУИР, 2015. – С. 57–78.
6. **Вишняков, В. А.** Развитие интеллектуального управления с использованием облачных технологий / В. А. Вишняков // Информатика, 2016, № 2. – С. 113–120.
7. **Вишняков, В. А.** Концепция инструментальной платформы маркетинговой деятельности в среде облачных вычислений с использованием интеллектуальных технологий / В. А. Вишняков, Е. А. Казак // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем – Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2016): материалы VI междунар. науч.техн. конф. (Минск, 18–20 февраля 2016 года) / редкол.: В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУИР, 2016. – С. 545–548.
8. **Свон, М.** Блокчейн. Схема новой экономики / М. Свон. – «Олимп-Бизнес», 2015. – 142 с.
9. **Вишняков В. А.** Использование интеллектуальных и блокчейн технологий в информационном управлении / В. А. Вишняков // Системный анализ и прикладная информатика». 2018 № 1. С. 45–50.
10. **Голенков, В. В.** Проектирование интеллектуальных систем на базе онтологий / В. В. Голенков // Материалы межд. науч.технической конференции OSTIS-2017. – Минск: БГУИР, 2017. – С. 37–56.

REFERENCES

1. **Intelligent** technologies in management [Electronic resources]. Mode of accesses: [http:// www.Eurasiancommission.org/ru/act/prom i_agroprom/depprom/SiteAssets/2017.pdf](http://www.Eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/depprom/SiteAssets/2017.pdf). – Data of accesses: 9.12.2017.
2. **Vishnyakou, U. A.** Information management and security: methods, models, software and hardware solutions. Monograph. / U. A. Vishnyakou. – Minsk. MIU, 2014. – 287 pp.
3. **Berners-Lee T.** The Semantic Web, T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila // Scientific American, May 2001. – P. 28–37.
4. **Fingar, P.** Cloud computing – the business platform of the XXI century / P. Fingar. – M.: Aquamarine Book, 2011. – 256 p.
5. **Golenkov V. V.** Semantic technologies of component design systems manage by knowledge / V. V. Golenkov, N. A. Guliakina // material of 5-th int. conf. OSTIS-2015. – Minsk, BSUIR. – P. 57–78.
6. **Vishnyakou, U. A.** Development of intelligent control by using cloud technologies / U. A. Vishnyakou // Informatics, 2016, No. 2. – P. 113–120.
7. **Vishniakou, U. A.** Concept of the tool platform marketing activities in the cloud computing environment using intelligent technologies / U. A. Vishniakou, E. A. Kazak // Open semantic technology of intelligent systems – Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2016): proceedings of the VI Intern. scientific. techn. Conf. (Minsk, 18–20 February 2016) / redkol.: V. V. Golenkov (resp. ed.) [et al.]. – Minsk: BSUIR, 2016. – P. 545–548.
8. **Swan, M.** Blockchain. Scheme of the new economy / M. Swan. «Olymp-Business», 2015. 142 p.
9. **Vishniakou, U. A.** The use of intellectual and block chain technologies in the Information management / U. A. Vishniakou // System analysis and applied Informatics». 2018 No. 1. P. 45–50.
10. **Golenkov, V. V.** Ontology-based design of intelligent systems / V. V. Golenkov // material of 7-th int. conf. OSTIS-2017. – Minsk, BSUIR. – P. 37–56.

Поступила
08.01.2020

После доработки
27.02.2020

Принята к печати
01.03.2020

VISHNIAKOU U. A.

INTERNET MARKETING ORGANIZATION WITH THE USE OF INTELLIGENT AND BLOCK CHAIN TECHNOLOGIES

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

The purpose of this work is to analyze methods, approaches, technologies, and means of Internet marketing (IM), using both known technologies and developing new ones: intellectual and blockchain. The objectives of the analysis are to identify trends in the development of Internet marketing in the digital economy with the use of intelligent and blockchain technologies, and to develop new structural solutions.

The analysis of the use of intelligent technologies in marketing activities (MA) using cloud computing (CC) is carried out and its features are determined. Proposals have developed for improving Internet marketing in an integrated environment (traditional network and cloud one) using intelligent and blockchain technologies. It is proposed to develop IA on the basis of a family of intelligent agents for building intelligent marketing information systems (IMIS). The use of blockchain technology in IM for controlling resources and marketing operations is shown. A new concept for the development of IM and IIMS is presented, on the basis of which approaches to the organization of IMIS for communication between enterprises, research institutes and universities are developed. The structure of an intelligent portal based on multi-agent technology that unites developers and consumers of startups has been developed. Blockchain technology is used to control and guarantee the authorship of startups and signed contracts.

As IM development trend, the development of models for joint activity of intelligent agents in the cloud environment to support decision-making using blockchain technology to legally secure the authorship of innovations is proposed. There are two areas of development of intelligent marketing systems: adaptation in digital markets and support for innovative activities with the consolidation of contracts based on blockchain technology.



Вишняков Владимир Анатольевич – д. т. н., профессор БГУИР, кафедры инфокоммуникационных технологий – ИКТ.

Vishniakou Uladzimir – doctor of science, Professor of Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, department of infocommunication technologies – ICT).

E-mail: vish2002@list.ru