

УДК 004.9

В. А. ВИШНЯКОВ

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ

*Минский инновационный университет*

Целью данной работы является анализ методов, подходов, технологий, средств информационного управления (ИУ), использование как известных технологий так и добавление новых: интеллектуальных и блокчейн. Приведены тенденции использования интеллектуальных технологий в информационном управлении. Выделены разработки в области интеллектуальных агентов на основе семантик-веб, веб-сервисов и семантических веб-сервисов, использование облачных вычислений (ОВ). Обсуждены основные идеи семантических технологий, в которых страницы семантической сети содержат информацию на двух языках: естественном и специальном, понятном только интеллектуальным программам-агентам, (ИА).

Рассмотрено использование технологии блокчейн для управления различными материальными и не материальными активами. Технически блокчейн-технология представляет собой еще один прикладной уровень, работающий поверх стека интернет-протоколов и может интегрироваться с семантическим уровнем. Рассмотрено использование интеллектуальных технологий в информационном управлении в облачной среде и работой ИА. Обсуждена интеллектуальная сеть (веб 3.0), которая становится очередным этапом развития Интернета. В ней онтология формирует семантику, создавая новые возможности для ИА выполнять различные запросы пользователей. Проанализированы основные разработки в области интеллектуализации ИУ и рассмотрены основные тенденции их развития. В результате этого был определен перечень критериев и их значений, которым должна удовлетворять интеллектуальная система для ИУ.

В качестве тенденции развития ИУ рассмотрено совершенствование методов и моделей совместной деятельности ИА в облачной среде с использованием технологии блокчейн. Выделены три направления развития интеллектуальных систем управления. В качестве развития информационного управления предложено создание инструментальной платформы на базе многоагентного подхода, интеграции семантических и блокчейн технологий в облачной среде.

**Ключевые слова:** семантические, блокчейн технологии, информационное управление, интеллектуальные агенты, интеграция, облачная среда

### Введение

Для современного этапа развития теории и практики информационного управления (ИУ) характерна ситуация: с одной стороны, усиленное внимание к использованию информационных технологий (ИТ), развитие международных стандартов, растущие расходы на обеспечение механизмов и средств управления, с другой – недостаточная эффективность ИУ, субъективных человеческого фактор в работе с активами, о чем свидетельствуют публикуемые данные в мировой экономике [1]. Выходом является внедрение на этапах ИУ интеллектуальных технологий, а также применение парадигмы блокчейн в системах контроля и отчетности. С одной стороны, сбор и обработка информации из Интернета о состоянии, направлении развития и уровне товаров (услуг) или

иных процессов в мировой экономике и синтез знаний, что дает новое качество, позволяющее спрогнозировать, смоделировать развитие тех или иных процессов на мировых рынках. С другой стороны, применение интеллектуальных технологий дает возможность повысить уровень эффективности ИУ для различных корпоративных систем управления (КИС), [2], а блокчейн технологии – прозрачность управления и коресурсами [3].

### Интеллектуализация в информационном управлении

Одной из главных проблем построения инновационных экономик является интеллектуализация, суть которой заключается в разработке эффективных механизмов формирования, публикации, актуализации и массового исполь-

зования инновационных знаний в управленческих технологиях. Среди таких знаний в работе [4] выделены разработки в области: семантик-веб и использование интеллектуальных агентов; веб-сервисов и семантических веб-сервисов; облачных вычислений. Эти знания предложено взять за основу при интеллектуализации управленческих решений:

- использование технологий семантик-веб в управленческой деятельности, интеллектуализация маркетинговых решений и электронного бизнеса;

- интеграционное решение для сложных задач на основе семантических веб-сервисов является одним из направлений разработок в области интеллектуализации распределенной обработки управленческой информации.

- использование мобильных технологий и облачных вычислений позволяет более эффективно решать задачи в управленческой деятельности, в области поиска управленческой информации, электронной торговли, принятия решений.

### Основы семантических технологий

Концепцию семантической сети (Semantic Web) председатель W3C Тим Бернерс-Ли представил в 2001 году, выступив на восьмой конференции консорциума W3C и опубликовав соответствующий трактат в журнале *Scientific American* [5]. Отличие Semantic Web от традиционного веб-пространства состоит в том, что каждая страница семантической сети содержит информацию на двух языках: на естественном (показываемом браузером), и специальном (скрыта от человеческих глаз, но понятна интеллектуальным программам-агентам, (ИА). ИА по заданиям пользователей находят источники информации, запрашивают данные, проверяют их на соответствие критериям поиска, а затем выдают ответ в удобной для пользователей форме.

В основе семантической сети лежат три принципа: агрегация, безопасность и логика. Агрегация означает совместное использование данных. В Semantic Web при решении поставленной задачи могут быть использованы любые данные, на основе их создается семантическая информация (онтологии). Онтологии составляют фундамент семантической сети и представляют собой описание на некотором

формальном языке понятий некоторой предметной области и отношений между ними. В основу безопасности, обеспечивающей доверие к семантической сети, положены цифровые подписи, которые могут использоваться агентами и компьютерами для проверки того, что информация получена из достоверного источника.

Логика это набор правил описания информационной структуры данных, протоколы и язык описания страниц. Язык RDF разработан консорциумом W3C для описания метаданных в семантической сети. Он предназначен для описания отношений между ресурсами. Утверждения, кодируемые с помощью RDF, можно интерпретировать с помощью онтологий, созданных по стандартам RDF-Schema и языка OWL, чтобы получать из них логические заключения [5].

### Использование блокчейн технологий

Блокчейн – это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов. Потенциально эта технология охватывает все без исключения сферы экономической деятельности и имеет множество областей применения. В их числе: финансы и экономика; операции с материальными и нематериальными активами, учет в государственных и частных организациях и организациях смешанного типа. Блокчейн – это новая организационная парадигма для координации любого вида управленческой деятельности [3].

Блокчейн технология способна стать органичной экономической оболочкой сети интернет, обслуживающей онлайн-платежи, децентрализованный обмен, заработок и расходование токенов ценности, получение и передачу цифровых активов, а также выпуск и исполнение умных контрактов. Как средство децентрализации эти технологии могут стать следующим этапом в информационных технологиях – после мейнфреймов, персональных компьютеров, интернета, мобильных и социальных сетей [3].

Технически блокчейн технология представляет собой еще один прикладной уровень, работающий поверх стека интернет-протоколов. Она привносит в интернет новое звено поддержки экономических транзакций – как

моментальных денежных платежей в универсальной криптовалюте, так и более сложных и долгоживущих финансовых контрактов. Блокчейн-технологии предстоит стать верхним экономическим слоем органично связанного мира разнообразных вычислительных устройств, в числе которых – мобильные, цифровые устройства самофиксации, «умные дома, умные автомобили и умный город» [3].

Функциональность, реализованная в рамках блокчейн парадигмы, может выглядеть как подключенный интегрированный физический уровень вычислений со многими устройствами, поверх которого находится слой для обслуживания платежей. Но речь идет не просто о платежах, а о микроплатежах, децентрализованной бирже, зарабатывании и трате токенов, получении и передаче цифровых активов, а также о составлении и выполнении умных контрактов – то есть о полноценном экономическом слое, которого в вебе до сих пор не было [3].

#### **Информационное управление с интеллектуальными агентами в облачной среде**

Интеллектуальная сеть (веб 3.0) становится этапом развития Интернета. Онтология формирует семантику, создав новые возможности для ИА выполнять запросы пользователей. Это обеспечит освобождение пользователей от задачи по исследованию документов, выданных поисковой машиной. Чтобы справиться со сложностью бизнес-процессов, связывающих несколько предприятий или цепочку создания ценности в Web 3.0 компании потребуют создания «умных» процессов [2, 6].

Распределенный искусственный интеллект – DAI (Distributed Artificial Intelligence) основывается на агентных технологиях. ИА имеет три свойства: автономность, способность реагировать и способность выйти на связь. ИА могут общаться с другими «сущностями»: людьми, другими ИА, объектами [5, 6]. Добавив к этому способность планировать и ставить цели, поддерживать модели представлений, рассуждать о действиях и повышать уровень знаний и качество работы через обучение, и получим компоненты продвинутого ИА.

ИА могут быть интегрированы в структуры облачных вычислений (ОВ), содержащие

конкретные функции по решению задач, обработки данных и управления. Они поддерживают естественное соединение информации и технологий, основанных на знаниях и могут поддерживать процесс логических рассуждений (например, включение деловых регламентов в них). Они позволяют включить функцию обучения и самосовершенствования как на уровне инфраструктуры (адаптивная маршрутизация), так и на уровне приложения (адаптивные пользовательские интерфейсы).

ИА используются для сбора бизнес-аналитики (Business Intelligence) и процессов обработки сложных событий CEP (Complex Event Processing). Показатель посещений страниц устарел. Важно количество связей в социальных сетях, количество отправленных сообщений и время, проведенное на конкретном сайте [6].

Получение информации и непрерывный анализ в реальном времени в ОВ – это следующая сложная задача для корпоративного интеллекта, особенно когда для того, чтобы найти ценную информацию и «управлять репутацией», надо переходить от «поиска в данных» к «поиску в блогах». Надо выйти за пределы поисковика Google, обработать Интернет-шум, чтобы понять, что же происходит в отрасли, ситуацию о товарах и услугах компании, т. е. нужна аналитика Web 3.0 [6].

Используя обработку сложных событий для корпоративного интеллекта, можно создать обратную связь между корпоративным интеллектом и системой управления бизнес-процессами, которая, в свою очередь, воздействует на корпоративный интеллект. Service Science, Management and Engineering (SSME) – термин, используемый IBM Research в своих разработках в области сервисных систем. HP создала «Научный центр систем и сервисов». Oracle Corp. присоединилась к IBM для создания индустриального консорциума под названием Service Research and Innovation Initiative. Группа NESSI (Networked European Software and Services Initiative) в Европейском союзе создана NESSI (Рабочая группа по вопросам науки о сервисах). В Калифорнийском университете Беркли есть программа SSME. Все это происходит благодаря тому, что в сфере услуг ныне заняты более 50% рабочей силы в Бразилии, России, Японии и Германии, а также 75% рабочей силы в США и Великобритании [7].

Время монолитных, вертикально интегрированных компаний ушло. Главные и вспомогательные бизнес-процессы (БП) компании происходят в четырех взаимосвязанных областях: поставщики прямых закупок, производственных ресурсов (непрямые закупки), торговые партнеры, клиенты. Эти многочисленные цепочки должны быть включены в новые бизнес-экосистемы ОВ, объединяющие «всех-со-всеми». Они будут доступны для соединения, разрыва и нового соединения предоставляя компании возможность работать на множественных рынках или создавать новые предложения для «рынка из одного человека» [6].

Все многочисленные цепочки формирования ценности должны быть вплетены в новые бизнес-экосистемы ОВ, объединяющие «всех-со-всеми». Они должны быть доступны для соединения, разрыва и нового соединения в соответствии с изменениями в рыночных реалиях, предоставляя компании возможность работать на множественных рынках или создавать уникальные предложения для «рынка из одного человека».

Успешные компании стали представителями интересов своих клиентов. Они работают с поставщиками со всего мира для того, чтобы предложить клиентам наилучшую ценность. Ответы на вопросы кто же владеет бизнес-процессами всей цепочки создания ценности лежат за пределами CRM-систем – в новых системах ОВ: управления отношениями в цепочке создания ценности (Value-Chain Relationship Management) и управления отношениями с сообществом клиентов (Customer Community Relationship Management). Это порталы, бизнес-экосистемы и системы формирования информации, процессы, например, «индивидуальный запрос на продукт», поступающий по многочисленным каналам и от множества сообществ клиентов [2, 6].

Управление CRM 2 будет располагаться в облачной среде (ОС). То же самое можно сказать и об управлении циклом жизни товара в новом мире инноваций, формируемых потребителями: системы автоматизированного проектирования, управления системами поставок и контрактными отношениями должны будут выйти за пределы границ предприятия и включить клиентов и партнеров по дизайну и производству. Поскольку ни одна компания не «владеет» всей последовательностью создания

ценности, бизнес-процессы компаний и системы их управления будут унифицированы и перенесены в ОВ. Данная архитектура включает базу знаний в виде правил продукций, механизма логического вывода, рецепторов и эффекторов агента, модуль коммуникации с другими агентами. Применительно к задаче анализа рынка, рецепторы передают факты о внешних воздействиях в базу знаний. В результате логического вывода вырабатывается решение, которое передается эффектору об изменениях внешней среды [6].

Для распределенного решения задач могут быть использованы разные типы агентов: агент-субординатор, множество агентов исполнителей, агент-интегратор. Агенты могут быть связаны между собой в виде многоуровневой архитектуры, которая может быть горизонтальной или вертикальной. В результате анализа информационного процесса распределенной УД в сетях можно рассматривать агентов, разграничивающих права доступа пользователей сети, агентов обнаружения потребностей, то есть изменения состояния рыночной среды в сети, агентов обнаружения инноваций, агентов, строящих сценарий поведения для распространения инноваций, агентов, являющийся посредником-координатором всей многоагентной системы [2, 6].

В работе [8] проанализированы основные разработки в области построения интеллектуальных систем (ИС) ИУ и рассмотрены основные тенденции их развития. В результате этого был определен перечень критериев и их значений, которым должна удовлетворять интеллектуальная система для ИУ:

- многоуровневость наблюдения за средой, сбор сведения о состоянии рынка из различных источников на различных уровнях наблюдения – уровень сети, серверов ОВ и социальных систем;
- адаптивность, способность обнаруживать модифицированные реализации известных и новых инноваций рынка;
- проактивность, наличие встроенных механизмов реакции на появление инновации;
- открытость, возможность добавления новых анализируемых ресурсов информационной системы.
- тип управления, ИС ИМ должна совмещать как централизованное, так и распределенное управление.

– защищенность, ИС ИМ должна обладать средствами защиты своих компонентов.

В результате представлены следующие решения по многоагентной системе обнаружения инноваций рынка ИС ИМ:

– структура и состав многоагентной системы обнаружения инноваций, включающая в себя агентов рабочих станций, серверов, маршрутизаторов и сетей и позволяющая делать вывод о состоянии и перспективах развития рынка;

– метод принятия агентами совместного решения, позволяющий сформировать круглый стол агентов и на основании их результатов анализа сведений, полученных из различных источников, оценить состояние рынка в целом;

– методика обнаружения атак с использованием многоагентных технологий, позволяющая обучить многоагентную систему обнаружению инноваций и использовать ее для дальнейшего обнаружения новых товаров (услуг);

– оценка эффективности всех предложенных методов, используя разработанные программные решения МД.

### Концепция развития информационного управления

В качестве тенденций и концепции развития по использованию интеллектуальных и блокчейн технологий в УД предлагается:

– совершенствование архитектур систем ИУ в облачных средах, обеспечивающих эффективное управление в условиях неопределенности состояния информационной среды;

– разработка новых моделей ИУ в ОС с ИА на основе выбора оптимального варианта реагирования на события рынка;

– совершенствование инструментальных программных комплексов для ИУ с интеллектуальной поддержкой принятия решений и исследованием эффективности методов, моделей и алгоритмов;

– развитие технологий многоагентных систем ИУ для обнаружения атак, противодействия угрозам нарушения ИБ, оценки уровня защищенности информации в КИС;

– разработка теоретических основ, моделей и средств облачной инструментальной платформы проектирования интеллектуальных систем ИУ на основе семантических технологий;

– разработка прикладных АРМов или сайтов для управленцев и маркетологов с использованием блокчейн технологий.

### Заключение

Первым направлением развития интеллектуальных систем управления является дальнейшая разработка моделей, методов, архитектур и программных средств для решения проблемы адаптации на рынках. Вторым направлением – разработка моделей, методов, архитектур и программных средств сбора, структуризации информации из Интернета, формирования специализированных баз знаний и поддержки принятия решений. Третьим направлением – создание облачной инструментальной платформы проектирования интеллектуальных систем управления на основе семантических и блокчейн технологий.

### Литература

1. **Интеллектуальные** технологии в управлении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.Eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_prom/SiteAssets/2017.pdf](http://www.Eurasiancommission.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. **Свон, М.** Блокчейн. Схема новой экономики / М. Свон – «Олимп-Бизнес», 2015. – 142 с.
4. **Вишняков, В. А.** Информационный менеджмент. Учеб. пособие с грифом МО РБ В. А. Вишняков. Минск: Бестпринт. 2015. – 305 с.
5. **Berners-Lee, T.** The Semantic Web / T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila // Scientific American, May 2001. – P. 28–37.
6. **Фингар П.** Облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века. Пер. с англ. Захаров А. В. / П. Фингар / – М.: Акваринная Книга, 2011. – 256 с.
7. **Ридз, Дж.** Облачные вычисления. / Дж. Ридз / – С, Петербург: БХВ, 2011. – 288 с.
8. **Вишняков, В. А.** Развитие интеллектуального управления с использованием облачных технологий / В. А. Вишняков // Информатика, 2016, № 2. – С. 113–120.

### References

1. **Intelligent** technologies in management [Electronic resources]. Mode of access : [http://www.Eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_prom/SiteAssets/2017.pdf](http://www.Eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/2017.pdf). Data of access : 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. **Swan M.** Block chain. Scheme new economy / M. Swan. – «Olymp-Business», 2015. – 142 p.
4. **Vishnyakou, U. A.** Information management. manual with the stamp of EM /U. A. Vishnyakou. – Minsk: Bestprint. 2015. – 305 pp.
5. **Berners-Lee T.** The Semantic Web, T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila // Scientific American, May 2001. – P. 28–37.
6. **Fingar, P.** Cloud computing – the business platform of the XXI century / P. Fingar. – M.: Aquamarine Book, 2011. – 256 p.
7. **Ritz, John.** Cloud computing. / John. Ritz. – S. Petersburg: BHV, 2011. – 288 p.
8. **Vishnyakou, U. A.** Development of intelligent control by using cloud technologies / U. A. Vishnyakou // Informatics, 2016, No. 2. – P. 113–120.

Поступила  
12.12.2017

После доработки  
22.12.2017

Принята к печати  
15.03.2018

*Vishniakou U. A.*

## USE OF INTELLEGET AND BLOCK CHAIN TECHNOLOGIES IN INFORMATION MANAGEMENT

*Minsk Innovation University*

*The aim of this work is the analysis of methods, approaches, technologies, means of information management (IM), using both conventional technologies and adding new intellectual and block chain. Trends in the use of intelligent technologies in information management are given. The developments in the field of intelligent agents based on semantic web, web-services and semantic web-services, the use of cloud computing (CC) are shown. The main ideas of semantic technologies, in which a page of the semantic network contains information in two languages: the natural and special, understood only by intelligent software agents (IA) are discussed.*

*The use of block chain technology for the control of various material and non-material assets are done. Technically, the block chain technology is another application layer on top of the stack of the Internet protocols and can be integrated with the semantic level. The use of intelligent technologies in the information management in the cloud area with the work of IA. The intelligent web (web 3.0), which became the next stage in the development of the Internet is discussed. It forms the semantics on the ontology base, creating new opportunities for IA to perform various user requests. Analyzes the major developments in the field of intellectualization of IM, and the main tendencies of their development. The result was a list of criteria and their values, which must meet an intelligent system for IM.*

*As trends in the development of IM is considered the improvement of models and methods of joint activity of IA in the cloud area using block chain technology. Three directions of development of intellectual control system are proposed. As the development of information management proposed the creation of an instrumental platform based on multi agent approach, integrating semantic and block chain technology in the cloud area.*

**Keywords:** *semantic, block chain technologies, information management, intelligent agents, integration, cloud area cloud computing*



**Вишняков Владимир Анатольевич** – д. т. н., профессор МИУ (по совместительству профессор БГУИР, каф. ЗИ). Область научных интересов: информационное управление и безопасность, электронный бизнес, интеллектуальные системы управления. Член 2-х докторских Советов по защите диссертаций. Автор более 390 научных работ, в том числе 6 монографий (1 на английском языке), 4-х учебных пособий с грифом Министерства образования, 8-и томного учебного комплекса «Информационный менеджмент». E-mail: vish2002@list.ru.

**Vishniakou Uladzimir.** – doctor of science, Professor of IT department of Minsk Innovation University (Invited Professor of Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, department of information defence). Research interest: information management and security, electronic business, intellectual management systems. Mingled of two doctoral counsels of thesis's defence. Author more 390 scientific publications including 6 monographs (1 – English), 4 study books with stamp of education Ministry, 8 volumes manual «Information management». E-mail: vish2002@list.ru.