

## Совершенствование корпоративного информационного управления предприятием с использованием облачных технологий

*Development of enterprise corporate information management with using cloud computing technology*

**Вишняков Владимир Анатольевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Минского университета управления

**Vishniakou Uladzimir**, Grand PhD in techniques, Professor, Professor of the Management Department of Minsk University of Management

### Аннотация

Проанализированы направления развития систем корпоративного информационного управления. Рассмотрены особенности стандартов ERP, ERP II. Сделан прогноз на развитие ERP III. Приведены изменения в КИС с использованием технологий облачных вычислений.

**Ключевые слова:** информационное управление, MRP, ERP-системы, облачные технологии, интеллектуализация управления, маркетинговая деятельность.

### Abstract

The directions of information management system development are analyzed. The particularities of ERP, ERP II standards are done. The information management exchange with use of cloud computing technology is proposed.

**Keywords:** information management, MRP, ERP systems, cloud computing technology, intellectualization of management, marketing activity.

Поступила в редакцию / Received: 29.10.2014

Web: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.eiup/issue.41/article.6.html>

## Введение

Для автоматизации и информатизации управления на предприятиях с 70-х годов XX века используются корпоративные информационные системы (КИС), в основе которых лежат два основных стандарта: MRP (Material Requirements Planning) (с 70-х гг.) и ERP (Enterprise Requirements Planning) (с конца 80-х гг.) [1]. Функции MRP: планирование производства и закупок; управление запасами; управление закупками; управление исполнением плана производства; управление заказами на продажу; расчет себестоимости продукции. ERP включает набор приложений, позволяющих создать интегрированную информационную среду для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций предприятия (первый этап автоматизации).

### 1. Расширение стандартов

Позднее эти стандарты были расширены и получены их модификации: MRP II, ERP II (второй этап автоматизации) [2, 3]. Основная суть концепции MRP II (конец 80-х гг.) состоит в том, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляются по всему жизненному циклу продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой продукции потребителю. Задачи MRP II: «Что мы собираемся производить?»; «Что нам для этого нужно (какие ресурсы)?»; «Что мы имеем в данный момент?»; «Что мы должны получить в итоге?» [1, 2].

Расширенная концепция MRP II предполагает: наличие встроенного аналитического аппарата в системе, что позволяет получать сведения о текущем состоянии всех видов

ресурсов во времени; предоставление прогноза на перспективу в связи с изменением состояния ресурсов или ситуации на рынке; модульность – применение множества модулей, каждый из которых работает как самостоятельно, так и в интеграции с другими модулями. Стандарт MRP II включает функции [3]:

- 1) Sales and Operation Planning (планирование продаж и производства).
- 2) Demand Management (управление спросом).
- 3) Master Production Scheduling (составление плана производства).
- 4) Material Requirement Planning (планирование материальных потребностей).
- 5) Bill of Materials (спецификации продуктов).
- 6) Inventory Transaction Subsystem (управление складом).
- 7) Scheduled Receipts Subsystem (плановые поставки).
- 8) Shop Floor Control (управление на уровне производственного цеха).
- 9) Capacity Requirement Planning (планирование потребностей в мощностях).
- 10) Input/output control (контроль входа/выхода).
- 11) Purchasing (материально-техническое снабжение).
- 12) Distribution Resource Planning (планирование ресурсов распределения).
- 13) Tooling Planning and Control (планирование и управление инструментальными средствами).
- 14) Financial Planning (управление финансами).
- 15) Simulation (моделирование).

В статью вошли материалы, полученные в результате выполнения НИР «Модели и средства информационного управления и электронного маркетинга предприятия», №ГР 20115472.

The article contains materials of R&D «Models and means of information management and e-marketing of an enterprise», №SR 20115472.

16) Performance Measurement (оценка результатов деятельности).

По предложению Gartner Group концепция ERP-систем нового поколения (с начала 2000-х гг.) на фоне широкого применения интернет-технологий в практике корпоративного управления получает название ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing – управление ресурсами и внешними отношениями предприятия). ERP II – это развитие концепции ERP, направленное таким образом, чтобы стало удобнее использовать информацию, порождаемую внутри предприятия, во внешней среде для обеспечения сотрудничества с другими предприятиями в рамках электронного рынка. ERP II состоит из подсистем: управления производственными ресурсами (MRP II); управления финансовыми ресурсами; управления трудовыми ресурсами; управления ремонтом; управления капитальным строительством; управления обслуживанием своей продукции.

Инструментарий современных КИС, с одной стороны, расширяется средствами работы во внешней среде предприятия, такими как CRM (управление взаимоотношениями с клиентами), SCM (управление поставками), OLAP (средства анализа данных). С другой стороны, интернет-технологии внесли свой вклад в развитие КИС включением интернет-порталов, систем электронной коммерции. Особое изменение КИС претерпят с развитием и использованием новой парадигмы «облачные вычисления» [2, 3].

## 2. Технологии облачных вычислений (ОВ)

Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в Интернете и временно кэшируется на клиентской стороне – например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т.д. [4, 5]. До облачных вычислений веб-сайты и серверные приложения выполнялись на отдельно взятых системах. С приходом облачных вычислений ресурсы используются как объединенный *виртуальный компьютер*. Виртуальная машина эмулирует работу реального компьютера и включает в себя: сконфигурированную ОС, веб-сервер, базу данных, firewall, почтовый сервер, а также большое число настроек, от которых зависит надежность, производительность и безопасность веб-проекта. Используются три основных технологии ОВ: ПО как услуга (IaaS), инфраструктура как услуга (IaaS), платформа как услуга (PaaS) [5].

Архитектура ОВ состоит из трех аспектов: компьютерной обработки данных; платформ – инструментов, программных и информационных моделей, системного программного обеспечения; услуг – модели предоставления информационных услуг. ОВ применяют сложные инструменты, чтобы: распределить вычислительные задачи по многочисленным кластерам машин; предоставить платформу для новых инструментов и техник, которые позволят сделать вычислительную экосистему намного проще и доступной для всех; предоставить платформу для сотрудничества и общения между людьми (третий этап автоматизации).

Большинство предприятий будет работать по гибридной модели, предоставляя и потребляя облачные услуги, которые при необходимости будут интегрироваться в традиционные модели ИТ. Формируется новая модель информационных систем: вместо установки пакетов приложений на свои компьютеры компании будут использовать браузеры, чтобы

получить доступ к широкому ассортименту облачных услуг, доступных по первому требованию. Аренда облачных услуг позволяет: отнести расходы, связанные с использованием информационных систем, к переменным, а не постоянным издержкам; создавать системы анализа данных, отображающие работу предприятия, интегрируя данные из отдельно систем CRM и ERP; создавать прототипы новых продуктов и инновационные проекты, развивая взаимодействие между сотрудниками, преодолевая границы организаций и государств.

Предприятия станут пользоваться иными инструментами для принятия ключевых решений по управлению бизнесом, в том числе системами для более точного предсказания будущего. Происходит объединение структурированных и неструктурированных данных и знаний Интернета. Облачные вычисления создают новую «платформу для бизнес-операций», которая даст возможность компаниям изменить их бизнес-модели и найти мощные, ранее недоступные способы взаимодействия с потребителями, поставщиками и торговыми партнерами [6, 7].

Внедрению системы управления человеческим взаимодействием (четвертый этап автоматизации бизнеса) способствуют также технологии ОВ. Зарождающаяся форма организации «Облачное предприятие» (Cloud Enterprise) изменит структуру и стиль управления и станет организационной сетью, а не иерархической, разделенной на департаменты структурой. ОВ связаны не только с технологией – это новая платформа для человеческого общения в бизнесе, которая требует новых организационных структур, стилей управления и новых моделей командного поведения [4, 7].

## 3. Возможности использования ОВ

Сервис-ориентированная архитектура SOA (Service Oriented Architecture) – это набор организующих принципов, которые создают структуру для моделирования и конструирования сложных систем (не нужно знать, где находится платформа, на которой они размещены). SOA – это поддерживающая инфраструктура обработки данных, которая позволяет компаниям стать более гибкими, сосредоточившись на бизнес-процессах. Всё – инфраструктуру, информацию, виджеты и бизнес-процессы – можно представить в виде услуги, предоставляемой с помощью ОВ [6, 7]:

- AaaS (Architecture as a Service) – архитектура как услуга;
- BPPaaS (Business Process Management as a Service) – управление бизнес-процессами как услуга;
- DaaS (Data as a Service) – данные как услуга;
- FaaS (Frameworks as a Service) – программные структуры как услуга;
- GaaS (Globalization as a Service) – глобализация как услуга;
- GaaS (Governance as a Service) – руководство как услуга;
- Haas (Hardware as a Service) – аппаратура как услуга;
- IDaaS (Identity as a Service) – аутентификация личности как услуга;
- Maas (Mashups as a Service) – машапы как услуга;
- PaaS (Platform as a Service) – платформа как услуга;
- Vaas (Voice as a Service) – голос как услуга;
- FWaaS (Firewalls as a Service) – брандмауэры как услуга.

Важно то, что SOA в ОВ означает фундаментальный переход от информационных технологий (ИТ) к бизнестехнологиям (БТ), где веб-сервис – это «единица бизнеса»,

а не «единица технологии». Сервисы будут интегрироваться, разделяться и вновь интегрироваться для решения новых задач бизнеса. Web 2.0 – это ключевой фактор в производстве и потреблении веб-сервисов. Если создать концепцию гибкой и инновационной компании и показать, как можно объединить простые в использовании потребительские ИТ в сложные корпоративные системы, инструменты и методики, можно получить концепцию ERP III. Это использование инструментов Web 2.0 и SOA, которые делают возможными контекстный, гибкий, простой обмен информацией и сотрудничество между распределенными работниками с сетями партнеров и клиентов. Социальные сети – это еще и новые инструменты управления внутри и вне предприятия. Внутри компании менеджеры могут получать ценную информацию о том, как их подчиненные общаются и используют различные технологии. Вне компании менеджеры могут найти потенциальных бизнес-партнеров, клиентов, поставщиков, сотрудников и экспертов [6, 7].

IBM запустила инструменты для социальных сетей в ОВ, чтобы создать унифицированную систему обмена сообщениями и сотрудничества. Bluehouse объединяет в себе набор инструментов для сотрудничества – программу мгновенных сообщений, веб-конференции, обмен документами, профайлы, каталоги и инструменты для создания сетевых бизнес-сообществ, предоставляемых с помощью облачной платформы. Как и Facebook, Bluehouse позволяет людям быстро создать пространство для сотрудничества, но в отличие от Facebook он обеспечивает сохранность частной информации и позволяет контролировать и другие параметры, необходимые предприятиям. В ОВ мэшапы (веб-приложения, объединяющие данные из нескольких источников), созданные с помощью SOA и Web 2.0, могут сформировать новые бизнес-модели и виртуальные корпорации, которые, в свою очередь, откроют просьюмерам доступ к совместному творчеству.

#### 4. Интеллектуализация управления в ОВ

Web 3.0 (интеллектуальная сеть) станет очередным этапом использования Интернета и поможет работать с информацией. Онтология формирует семантику, создавая новые возможности для интеллектуальных агентов выполнять запросы пользователей [2, 7]. Открытое извлечение информации (Information Extraction – IE) обеспечит работу новых форм поиска, освободив пользователей от задачи по исследованию документов, выданных поисковой машиной. Сейчас применяются серверы исполнения деловых регламентов (Business Rules Engine – BRE). Но чтобы справиться со сложностью бизнес-процессов, связывающих несколько предприятий или цепочку создания инноваций в Web 3.0, компании потребуют создания интеллектуальных процессов, превосходящих современные серверы исполнения деловых регламентов [7].

Распределенный искусственный интеллект (Distributed Artificial Intelligence – DAI) основывается на агентных технологиях. Стандартный программный агент имеет три свойства: автономность, способность реагировать и способность выйти на связь. Добавив к этому способность планировать и ставить цели, поддерживать модели представлений, рассуждать о действиях и повышать уровень знаний и качество работы через обучение, получим главные компоненты интеллектуального агента [2, 7].

Интеллектуальные агенты могут быть интегрированы в структуры ОВ, содержащие конкретные функции по решению задач, обработки данных и управления. Они поддерживают соединение информации и технологий, основанных на знаниях, выполняют процесс логических рассуждений (например, включение в них деловых регламентов); позволяют включить функцию обучения и самосовершенствования как на уровне инфраструктуры (адаптивная маршрутизация), так и на уровне приложения (адаптивные пользовательские интерфейсы). Интеллектуальные агенты будут использоваться для сбора бизнес-аналитики (Business Intelligence – BI) и процессов обработки сложных событий (Complex Event Processing – CEP). Как и информационные системы бухгалтерии, системы бизнес-аналитики предприятия устарели. В Web 1.0 важным показателем было количество посещений определенной страны. Сейчас важно количество связей в социальных сетях, количество отправленных сообщений и время, проведенное на конкретном сайте [2, 7].

Получение правильной информации и непрерывный анализ в реальном времени в ОВ – это следующая сложная задача для корпоративного интеллекта, особенно для того чтобы найти ценную информацию и «управлять репутацией». Для этого необходимо переходить от «поиска в данных» к «поиску в блогах». Требуется выйти за пределы поисковика Google, обработать интернет-шум, чтобы понять, что же происходит в отрасли, оценить ситуацию с товарами и услугами компании, т.е. нужна аналитика Web 3.0.

Системы роевого интеллекта – это многоагентные системы, состоящие из простых агентов, взаимодействующих друг с другом и окружающей средой. Агенты следуют простым правилам, и хотя нет никакой централизованной контрольной структуры, описывающей, как должны себя вести отдельные агенты, взаимодействия между ними приводят к появлению интеллектуального общего поведения, неизвестного отдельным агентам (в природе – стаи птиц, косяки рыб) [7].

Используя обработку сложных событий для корпоративного интеллекта, можно создать обратную связь между ним и системой управления бизнес-процессами, которая по обратной связи воздействует на корпоративный интеллект. Когда компании выводят управление бизнес-процессами в сложную деловую экосистему, формирующуюся вокруг цепочки создания ценности, ценность обработки сложных событий становится опорой для корпоративного интеллекта и анализа процессов в реальном времени, необходимых для того, чтобы создать и совершенствовать постоянно меняющиеся бизнес-процессы.

«Управление и инжиниринг сервисами знаний» – 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. В Европейском союзе создана рабочая группа по вопросам науки о сервисах – NESSI (Networked European Software and Services Initiative). В Калифорнийском университете Беркли реализована программа SSME. Все это происходит потому, что в сфере услуг занято более 50 % рабочей силы в Бразилии, России, Японии и Германии, а также 75 % рабочей силы в США и Великобритании [5, 7].

## 5. Маркетинговая деятельность в ОБ

Время монолитных, вертикально интегрированных компаний уходит в историю. Главные и вспомогательные бизнес-процессы компании реализуются в четырех взаимосвязанных областях: поставщики (прямые закупки), поставщики производственных ресурсов (непрямые закупки), торговые партнеры, клиенты. Эти многочисленные цепочки должны быть включены в новые бизнес-экосистемы ОБ, объединяющие «всех-со-всеми». Они будут доступны для соединения, разрыва и нового соединения в соответствии с изменениями в рыночных реалиях, предоставляя компании возможность работать на множественных рынках или создавать новые предложения для «рынка из одного человека».

Инновационные компании становятся представителями интересов клиентов. Они работают с поставщиками со всего мира, чтобы предложить клиентам наилучшее обслуживание. Ответы на вопросы, кто же владеет бизнес-процессами всей цепочки создания товаров (услуг), находятся вне существующих CRM-систем – в новых системах ОБ – CRM 2. Последние реализуют управление отношениями в цепочке создания товаров (услуг) (Value-Chain Relationship Management) и управление отношениями с сообществом клиентов (Customer Community Relationship Management). Это новые порталы, бизнес-экосистемы и системы формирования информации, которые находятся за границей продаж, маркетинга и услуг, предоставляемых одним и тем же предприятием. Данные процессы выполняются вне одного предприятия, например «индивидуальный запрос на продукт», поступающий от сообществ клиентов [5, 7].

Управление CRM 2 будет располагаться в ОБ. Там же будет находиться управление жизненным циклом товаров, формируемых потребителями: системы автоматизированного проектирования и производства. Управление системами поставок и контрактными отношениями выйдет за пределы предприятия и включит клиентов и партнеров по дизайну и производству. Поскольку ни одна компания не владеет всей последовательностью создания товаров (услуг), бизнес-процессы компаний и системы их управления будут унифицированы и перенесены в ОБ. При необходимости предприятия смогут их интегрировать для решения новых задач.

### Заключение

- 1) Создавая инструментальные платформы бизнес-процессов в ОБ, чтобы все участники могли получить к ним доступ, корпорации могут приобрести дополнительные возможности для инноваций, повышения производительности и удовлетворения спроса, предъявляемого современными рынками.
- 2) Управление работой предприятия связано с координированием, сотрудничеством, переговорами и обязательствами. Бизнес постоянно меняется, он беспорядочен и хаотичен; ручная и автоматизированная работа должны выполняться параллельно.
- 3) Способность облачных систем делать доступными данные о транзакциях активных бизнес-процессов, происходящих в реальном времени, позволит организациям реагировать на события (на мошенничество в банковской и страховой отраслях) в реальном времени. Повышается эффек-

тивность процесса принятия решений для деятельности, связанной с реальным моментом времени.

- 4) Автоматизация таких функций, как создание полного представления клиента во всех каналах и линиях бизнеса, открытие комплексных счетов, изменение адресов в нескольких линиях бизнеса или работа с потерянными и украденными кредитными картами, – вот примеры возможного применения обработки информации в реальном времени, доступной всем участникам бизнеса в ОБ.
- 5) BPM исключает проблему необходимости внесения изменений в систему из процесса внедрения инноваций, создавая новый контракт между бизнесом и ИТ. Компании будут переходить от дальнейшей автоматизации индивидуальных задач к управлению бизнес-процессами с использованием технологий ОБ, что и является основой для ERP 3.

### Список литературы

- [1] Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М. Железны – СПб.: Питер, 2002. – 1114 с.  
Informatsionnyye tekhnologii v biznese / Pod red. M. Zheleznyy. – Spb.: Piter, 2002. – 1114 p.
- [2] Вишняков, В.А. Информационное управление и безопасность: методы, модели, программно-аппаратные решения. Монография / В.А. Вишняков / – Минск: МИУ, 2014. – 287 с.  
Vishnyakov, V.A. Informatsionnoye upravleniye i bezopasnost': metody, modeli, programmno-apparatnyye resheniya. Monografiya / V.A. Vishnyakov. – Minsk: MIU, 2014. – 287 p.
- [3] Meeker, M. Internet Trends [Electronic resource] / Web 2.0 Summit. – San Francisco, October 2011. – Mode of access: <http://www.slideshare.net/kleinerperkins/kpcb-internet-trends-2011-9778902>. – Date of access: 12.10.2014.
- [4] Клементьев, И.П. Введение в облачные вычисления / И.П. Клементьев, В.А. Устинов. – Екатеринбург: УрУ, 2012. – 242 с.  
Klementyev, I.P. Vvedeniye v oblachnyye vychisleniya / I.P. Klementyev, V.A. Ustinov. – Ekaterinburg: UrU, 2012. – 242 p.
- [5] Ридз, Дж. Облачные вычисления. / Дж. Ридз. – СПб.: БХВ, 2011. – 288 с.  
Ridz, Dzh. Oblachnyye vychisleniya / Dzh. Ridz. – SPb.: BHV, 2011. – 288 p.
- [6] Облачные сервисы. Взгляд из России / Под ред. Е. Гребнева. – М.: Сnews, 2011. – 282 с.  
Oblachnyye servisy. Vzglyad iz Rossii / Pod red. E. Grebneva. – M.: Cnews, 2011. – 282 p.
- [7] Фингар, П. DOT. CLOUD: облачные вычисления – бизнес-платформа XXI века / П. Фингар; пер. А.В. Захарова. – М.: Акварининовая Книга, 2011. – 256 с.  
Fingar, P. DOT. CLOUD: oblachnyye vychisleniya – biznes-platforma XXI veka / P. Fingar; per. A.V. Zakharova. – M.: Akvamarinovaya Kniga, 2011. – 256 p.