

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Н.Н. Лычкина, А.Р. Идиатуллин
Государственный Университет Управления
Россия, 109542, Москва, Рязанский проспект, 99
E-mail: lychkina@guu.ru, idiatulla@gmail.com

В статье отражаются современные подходы и стандарты в области сквозного сервисно-ориентированного проектирования интегрированных информационных систем предприятия и систем поддержки принятия решений на основе архитектурного подхода. Дается обоснование необходимости применения онтологического подхода при разработке архитектуры предприятия и приводится описание созданного авторами комплекса онтологических моделей предметной области предприятия. Разработана мета-онтология предприятия, модель бизнес-среды в соответствии с рамочной схемой архитектуры предприятия, а так же онтология процесса принятия стратегических решений.

THE DEVELOPMENT OF ONTOLOGICAL MODELS OF ENTERPRISE ARCHITECTURE / N.N. Lychkina, A.R. Idiatullin (The State University Of Management, Ryazanskiy ave., 99, Moscow, 109542, Russia). The article reflects modern approaches and standards in the field of cross-cutting serviceoriented design of integrated information systems and decision support systems witch based on an architectural approach. Explains the rationale for the use of the ontological approach in the design and describes the authors' complex ontological domain model of the enterprise. It describes the use of ontological models for design applications. The conclusion is usefulness of the ontological approach in the implementation of integrated information systems and decision support systems on the basis of service-oriented design.

Введение

Становление и развитие теоретических и методологических основ информационного менеджмента в области управления информационной системой предприятия опирается на концептуальное представление организации как функционирующей бизнес-модели. Считается, что стабильная бизнес-среда для предприятия перестала существовать. Эти изменения зачастую связаны с реинжинирингом бизнес-процессов и постоянной перестройкой информационной системы предприятия. Обеспечение сопоставимости и преемственности бизнес-стратегии и ИТ-стратегии предприятия, реализуемой через ИТ-инфраструктуру, в условиях постоянной трансформации организации является неотъемлемым требованием к современным интегрированным информационным системам.

Одним из важнейших итогов последних лет в области стратегии использования информационных технологий и проектирования систем уровня предприятия стало выделение архитектурного подхода в качестве необходимого и приоритетного.¹ Основой архитектурного проектирования является «Сквозное Сервисно-ориентированное

¹ «Архитектура предприятия и сервисный подход. ЧАСТЬ 1», К. Батоврин, Е.З. Зиндер, "Корпоративные системы" (№4, 2006)

Проектирование» (ССП). Информационная инфраструктура корпоративных информационных систем в условиях усложнения ее функциональной организации строится на основе Сервисно-ориентированной архитектуры (SOA), формируемой на базе бизнес-сервисов.² Фактическим стандартом в области Архитектуры Предприятия явилась модель Джона Захмана, представившего архитектуру в виде матрицы, в которой основные аспекты или точки зрения представлены как оси, по которым участники процесса проектирования рассматривают одни и те же категории информации на различных уровнях абстракции и детализации. Архитектура предприятия включает описание миссии, стратегии и задач предприятия, его бизнес-архитектуры, системная архитектура (ИТ - архитектура) и представление всех вспомогательных технологий на протяжении всего жизненного цикла предприятия. Концепция Архитектуры предприятия является способом объединения и синхронизации функциональных и бизнес-потребностей организаций с возможностями информационных технологий в условиях их возрастающей сложности³. Верхняя строка соответствует уровню интересов высшего руководства и собрания акционеров. Второй уровень соответствует интересам бизнес-менеджеров и владельцев процессов. Третий уровень - тот, на котором бизнес-менеджеры, бизнес-аналитики и менеджеры, отвечающие за ИТ, должны работать вместе. Уровни с четвертого и далее описывают детали, которые представляют интерес для ИТ-специалистов, системных архитекторов, проектировщиков и разработчиков информационных систем, реализующие множественные приложения и данные в информационной инфраструктуре предприятия. На каждом из этих уровней участники, вообще говоря, рассматривают одни и те же категории вопросов, соответствующих осям в таблице, - только с различным уровнем абстракции и детализации. При архитектурной работе появляется необходимость в единой комплексной модели предметной области предприятия, применяемую на всех уровнях архитектуры.

В части архитектурной работы с бизнес-процессами применяется ряд языков организационного моделирования (ЯОМ) и CASE-средств, в том числе стандарт моделирования BPMML. Множественность языков организационного моделирования порождает рассогласованность моделей и так называемую проблем «вавилонской башни»⁴, что зачастую создает проблемы для освоения и понимания их представителями менеджмента и определяет необходимость формирования единого языка описания предметной области.

Используемые языки моделирования бизнес-процессов предназначены для проектирование транзакционных систем, где автоматизируемым процессом является структурированный направленный процесс, и плохо подходят для описания процедур и аналитических приложений в СППР, где автоматизируется слабоструктурированный и нерегулярный процесс принятия решений. Так, развитие концепции и систем управления эффективностью предполагает информационно-аналитическую поддержку замкнутого цикла стратегического управления, реализуемого на основе связанных аналитических приложений и процессов в информационной инфраструктуре предприятия.

Усложнение создаваемых управленческих и ИТ-систем требует совершенствования методов формализованного представления архитектурных моделей предприятия и разработки формальных моделей предметной области предприятия, с которыми могли бы работать бизнес-архитекторы и проектировщики корпоративных информационных систем на разных уровнях архитектуры предприятия.

² «Архитектура предприятия и сервисный подход. ЧАСТЬ 2», В.К. Батоврин, Е.З. Зиндер, "Корпоративные системы" (№5, 2006)

³ Е. Зиндер, «Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга», // «Intelligent Enterprise/Корпоративные системы», №4 (180), 10 марта 2008 г.

⁴ «Эталонные модели организации деятельности в государственном секторе», Отчет о НИР, рук. Клименко А.В., ГУ ВШЭ, 2006 г.

Моделирование предметной области предприятия на основе онтологий

Авторами предложен и применен онтологический подход при формализации базовых категорий предметной области предприятия, на основе класса онтологических моделей построены описания бизнес-архитектуры и бизнес-среды организации, процедур формирования стратегии, осуществлена их инструментальная реализация на языках онтологий для целей системного проектирования информационно-аналитической системы предприятия.

В области ИТ онтология рассматривается как язык детальной формализации предметной области знаний с помощью концептуальной схемы и включает в себя словарь понятий, отношений и функций интерпретации. По уровню обобщения онтологии делятся на мета-онтологии, описывающие наиболее общие понятия; онтологии предметной области, в которых уточняются понятия мета-онтологий; и прикладные онтологии, описывающие концептуальную модель конкретной задачи⁵.

В настоящее время онтологии становятся все более распространенными и находят применение в области семантического взба, управления знаниями и экспертных системах. Появляется целый ряд языков онтологий, специализированных под различные сферы применения онтологий. Одной из перспективных областей применения онтологий является моделирование и проектирование. Онтологические модели решают проблему концептуализации предметных областей предприятия на верхних уровнях архитектуры и представления взаимосвязанных моделей предприятия в единой системе.

Применение онтологического подхода к моделированию корпоративной архитектуры при формализации базовых категорий предметной области предприятия обладает следующими преимуществами,

- Такая модель универсальна и способна описать различные аспекты корпоративной архитектуры – от системы стратегий и целей до организационной структуры и системы бизнес-процессов
- Модель применима на различных уровнях детализации – от верхнего уровня описания базовых категорий менеджмента, до уровня проектирования аналитических приложений
- Модель легко адаптируема и дополняема, при этом глубина проработки отдельных аспектов определяется практической необходимостью и не регламентирована методологией.
- Отдельные аспекты архитектуры предприятия могут быть описаны на других языках моделирования, с использованием понятий, введенных в онтологической модели
- Комплекс онтологических моделей позволяют выстраивать взаимосвязи сервисов и приложений на разных уровнях архитектуры, за счет визуализации упрощает восприятие и работу со сложными архитектурными схемами с большим количеством объектов во взаимосвязанных измерениях обобщения и агрегации и детализации на разных концептуальных уровнях представления предприятия.
- Машинно-читаемость и транслируемость онтологической модели в другие универсальные языки
- Модель интегрирует понятия различных аспектов архитектуры предприятия и систематизирует понятийный аппарат

⁵ «Онтологический инжиниринг», С.М. Авдошин, М.П. Шатилов, «Бизнес-информатика», №2, 2007г.

- Онтологическая модель доступна для понимания и корректировки как бизнес-архитекторам, так и ИТ специалистам и предлагает вербальное представление многих категорий предметной области предприятия

Комплекс онтологических моделей архитектуры предприятия

Процесс создания онтологий включает разработку комплекса моделей различного уровня обобщения, начиная с мета-онтологии, детализируемой с помощью моделей предметной области и прикладных онтологий. Обобщенная онтологическая модель Архитектуры Предприятия на основе мета-онтологии представлена в виде семантической сети онтологий предметной области, прикладных онтологий и других онтологических моделей процедур, приложений и моделей бизнес-процессов (на языках организационного моделирования) и служит основой для интеграции разнородных представлений в корпоративной информационной системе.

Мета-онтология используется в качестве инструмента интеграции различных моделей предметной области предприятия и наиболее общего его описания. В основу формирования комплекса онтологических моделей положена рамочная схема архитектуры предприятия. Мета-онтология – это единая онтология разделяемой концептуализации предметной области предприятия. Она соответствует основным осям архитектурных аспектов предприятия и его информационной системы. Концептуальные представления предметной области включают: модели бизнеса и бизнес-среды, соответствующие трем верхним уровням рамочной схемы архитектуры предприятия с детализацией основных архитектурных блоков; а так же технологическую модель, соответствующую нижним уровням рамочной схемы архитектуры предприятия и агрегирующую основные архитектурные блоки и элементы этого уровня архитектуры.

Мета-онтология базируется на представлении корпоративной архитектуры как фиксированное концептуальное описание бизнеса, абстракции, отражающей многомерное представление об организации деятельности предприятия⁶. В соответствии с данным подходом, были определены составляющие архитектуры и представлены в виде классов онтологической модели в виде совокупности подсистем: корпоративного управления, стратегического управления, операционной модели, бизнес архитектуры и информационной архитектуры, отслеживается определяющее влияние стратегии развития предприятия на ИТ-стратегию и ИТ-инфраструктуру предприятия. Модель описывает указанные подсистемы с помощью детализации классов и описывая взаимосвязь их подклассов. В модели отражена система показателей эффективности на всех уровнях управления, и факторы, влияющие на показатели. Кроме того описана система процессов компании с помощью таких классов как «Бизнес-процессы», «Обеспечивающие процессы» и «Процессы управления». Взаимодействие элементов модели описано с помощью слотов «Вход», «Выход», «Ресурс», и других, а так же класса «Информация», детализирующего информационное взаимодействие основных элементов модели информационной архитектуры. Для некоторых классов модели были прописаны экземпляры классов, такие как система сбалансированных показателей на основе стратегической карты BSC и некоторые другие. Модель описана на уровне эскизной и типовой, и пригодна к наполнению контентом реальной предметной области.

⁶ «Менеджмент по нотам», под ред. Л. Григорьева. М., Альпина, 2010.

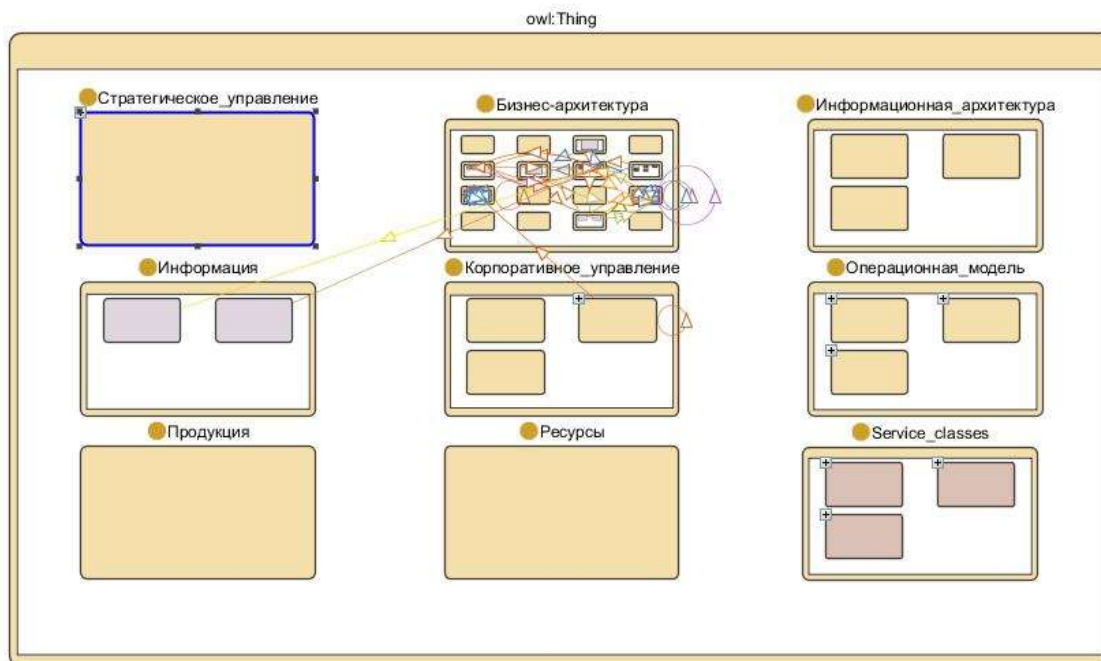


Рисунок 1. Диаграмма структуры и взаимосвязей класса «Бизнес-архитектура»

Мета-онтология Архитектуры предприятия служит навигатором по семантической сети онтологий и является инструментом сквозного сервисного проектирования информационной системы. Сквозное сервисное проектирование предполагает отображение бизнес-сервисов в прикладные сервисы информационной системы, с дальнейшим отображением прикладных сервисов в базовые ИТ-сервисы. При этом онтологическая модель может быть использована как менеджментом, для детализации понятий стратегии, целей, процессов; так и руководителями ИТ-служб – модель фактически предоставляет исходные данные для проектирования функционала (сервисов) системы, её архитектурных взаимодействия сервисов на разных уровнях архитектуры.

Мета-онтология детализируется на уровне онтологий предметной области, количество которых ограничивается лишь целесообразностью конкретизации. На уровне прикладных онтологий была создана онтологическая модель бизнес среды организации. Данная модель детализирует часть понятий мета-онтологии, относящихся к верхнему уровню рамочной концепции АП. В соответствии с осью архитектурных аспектов на данном уровне представлений были детализированы классы: Перечень бизнес мероприятий, Перечень бизнес-целей и стратегий, Перечень важных факторов предприятия, Перечень организационных единиц, Перечень положений в которых предприятие функционирует и Перечень процессов предприятия. Модель детализирует указанные классы на основании общей теории менеджмента и таких базовых понятий как «Внешняя среда», «Внутренняя среда», «Организационная структура» и других. Слоты классов онтологии позволяют задать взаимосвязи подклассов моделей.

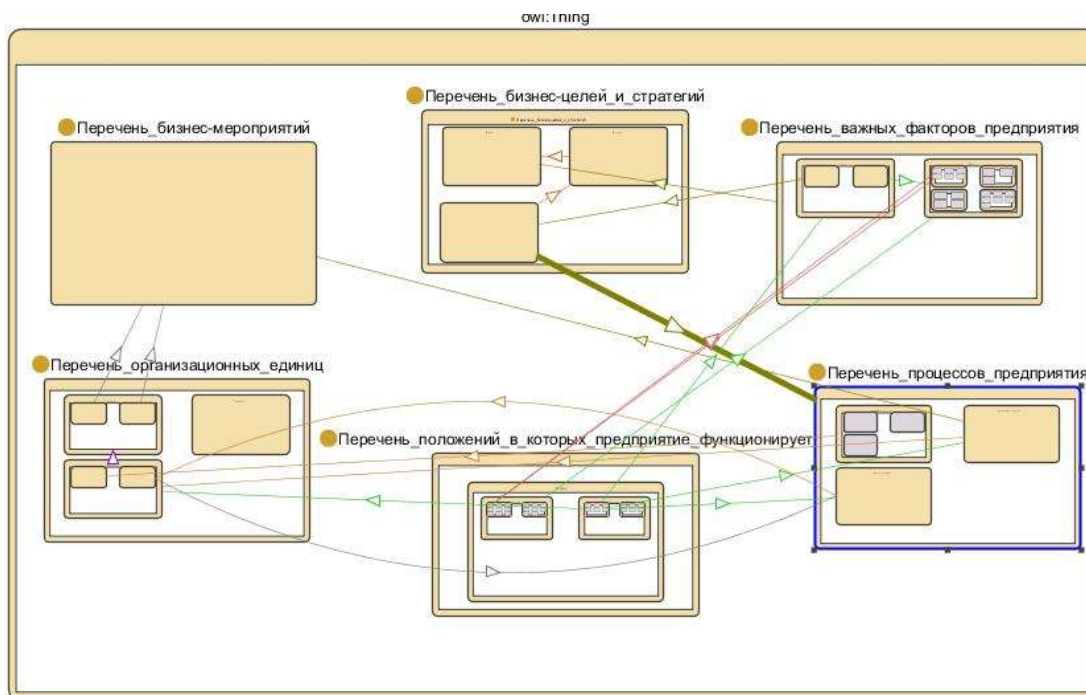


Рисунок 2. Диаграмма структуры и взаимосвязей классов модели «Бизнес-среды»

Модель может быть использована менеджментом компании, бизнес-архитекторами, а так же системными архитекторами для трансляции стратегии предприятия в ИТ-стратегию, разработки системы процессов информационной системы, и формирует исходные данные для проектирования ИТ-инфраструктуры предприятия.

Для проектирования аналитических приложений в системах управления эффективности бизнеса была разработана онтологическая модель процесса принятия стратегических решений. Модель взаимосвязана с моделями мета-онтологии и бизнес-среды и детализирует понятия стратегии и системы сбалансированных показателей.

Модель содержит классы, соответствующие основным этапам процесса принятия решений согласно концепции BPM, а так же классы системы целей и стратегий, унаследованные с моделей верхнего уровня. Модель отражает взаимодействие базовых классов с классами «Средства и технологии», «Участники процесса» и «Информация». Прикладная онтология может быть использована для разработки связанных аналитических приложений, и выходом модели является функциональная структура приложения, инструментальная структура приложения, система ролей и прав доступа, а так же перечень используемой и хранимой информации. С учетом особенностей проектируемого приложения, устанавливается взаимосвязь с системой целей и стратегий предприятия, на показатели эффективности которых воздействуют принимаемые стратегические решения.

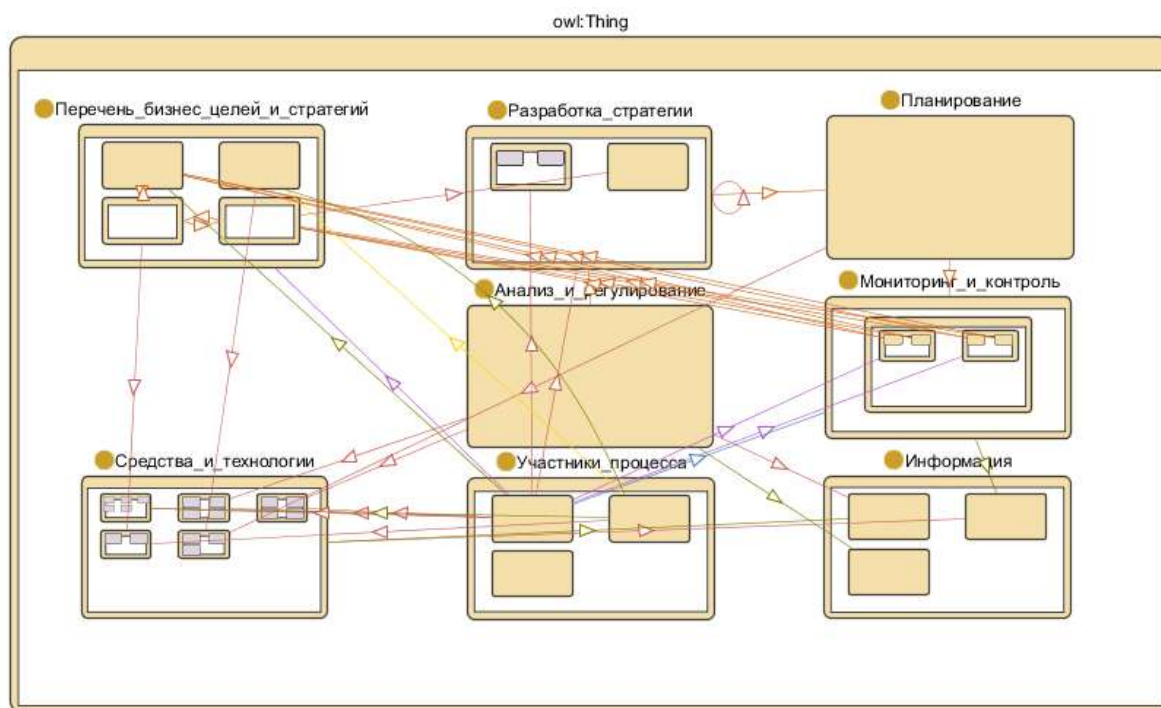


Рисунок 3. Диаграмма структуры и взаимосвязей классов модели «Процесс принятия решений»

Применимость онтологий при разработке корпоративных информационных систем имеет широкие перспективы для реализации информационных процессов различной природы в информационной инфраструктуре предприятия. В контексте применимости такого рода моделей для параллельных вычислений можно отметить возможность создания онтологии на уровне приложений с целью распараллеливания вычислений. В основе анализа распараллеливаемости алгоритмов лежит исследование зависимостей по данным между операциями. Совокупность всех зависимостей по данным представляет собой ориентированный граф без циклов, в котором вершины — операции, а рёбра — зависимости. Описав взаимозависимость операций с помощью онтологий можно получать граф, для реализации параллельных вычислений, определения кортежей и количества тактов.

Инструментальная реализация системы моделей была выполнена с помощью инструмента инженерии онтологий Protégé на языке OWL. Инструментальная реализация позволила использовать расширения инструмента, предназначенные для визуализации онтологий. В результате были получены классы диаграмм разработанных онтологий, которые могут быть использованы для наглядной демонстрации результатов моделирования.

Заключение

Разработанный комплекс онтологических моделей может применяться при сквозном сервисно-ориентированном проектировании интегрированных информационных систем предприятия и систем поддержки принятия решений на основе архитектурного подхода для целей формализации предметной области предприятия и служит формой взаимодействия менеджмента и ИТ-подразделений в процессе развития предприятия и его информационной системы.

Список литературы

1. «Архитектура предприятия и сервисный подход. ЧАСТЬ 1», К. Батоврин, Е.З. Зиндер, "Корпоративные системы" (№4, 2006)
2. «Архитектура предприятия и сервисный подход. ЧАСТЬ 2», В.К. Батоврин, Е.З. Зиндер, "Корпоративные системы" (№5, 2006)
3. «Эталонные модели организации деятельности в государственном секторе», Отчет о НИР, рук. Клименко А.В., ГУ ВШЭ, 2006 г.
4. «Онтологический инжиниринг», С.М. Авдошин, М.П. Шатилов, «Бизнес-информатика», №2, 2007г.
5. «Менеджмент по нотам», под ред. Л. Григорьева. М., Альпина, 2010.

