

Л.Н. Лядова

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТАМОДЕЛИРОВАНИЯ И
ЯЗЫКОВЫХ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ

Описывается подход к созданию информационных систем с использованием предметно-ориентированных языков. Языковой инструментарий DSL позволяет расширить языки описания бизнес-процессов средствами описания рисков. Основа инструментария – метамоделирование. В качестве мета²языка предлагается использовать язык описания бизнес-процессов GBPR (General Business Process Representation), основанный на пи-исчислении, ориентированный на автоматизацию управления бизнес-процессами и контроль, интеграцию бизнес-систем. Для этого в язык введены дополнительные конструкции, такие как *блоки, сервисы и действия*, описывается их *семантика* и вводится ряд *ограничений*.

Ключевые слова: метамоделирование, предметно-ориентированные языки, языковые инструментарии, риск-ориентированные системы.

L.N. Lyadova

DEVELOPMENT OF RISK-FOCUSED MANAGEMENT SYSTEMS
BASED ON METAMODELLING AND LANGUAGE TOOLKITS

The approach to information system development with domain specific languages is described. DSL-toolkit allows extending business process description languages by risks description tools. The base of language toolkits is metamodeling. The business processes description language GBPR (General Business Process Representation) is used as meta²language. This language is focused on business process management and monitoring, on business systems integration. GBPR language is based on pi-calculus. New constructions (such as blocks, services and activities) are included to language. Semantics of these constructions and restrictions are described.

Keywords: metamodeling, domain specific languages, language toolkits, risk-focused systems.

Риск сопровождает деятельность любой компании – воздействие негативных факторов приводит к тому, что ни один бизнес-процесс не может быть осуществлен с заведомо гарантированным результатом. Условием развития компании является необходимость управления рисками, а моделирование бизнес-процессов становится необходимым не только для создания информационных систем (ИС), но и для оперативного анализа деятельности. Таким образом, моделирования должны быть доступны для использования не только разработчиками ИС, но и различными категориями пользователей, бизнес-аналитиками. Основой этих средств могут стать языковые инструментарии, предназначенные для разработки предметно-ориентированных языков.

Существуют различные подходы к управлению компаниями. Управление по целям – это процесс согласования целей внутри организации таким образом,

что руководство компании и сотрудники разделяют цели и понимают, что они означают для организации. Суть этого подхода заключается в кооперативном процессе определения целей, выбора направления действий и принятии решений. В идеале сотрудники сами вовлекаются в процесс постановки целей и определения действий, необходимых для их достижения. Однако при этом часто плохо продуманы и реализованы меры по развитию содержательного риск-ориентированного мониторинга и анализа деятельности отдельных сотрудников, подразделений и компании в целом, направленных на повышение точности оценки деятельности, применение адекватных мер реагирования, осуществление процедур контроля соответствия получаемых результатов поставленным целям. Средства, позволяющие осуществлять контроль в режиме «реального времени», поддерживать оперативные управленческие решения, направленные на снижение рисков, минимизацию возможных потерь, отсутствуют или несовершенны.

Управление рисками (риск-менеджмент – Risk Management) – это процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь, вызванных его реализацией [1, 2]. Этот процесс должен быть непрерывным, осуществляться сотрудниками на всех уровнях, в каждом подразделении. Вместе с тем, существует ряд факторов, которые сдерживают создание и широкое применение систем управления рисками.

Существуют различные технологии в области риск-менеджмента, предлагаемые крупными ИТ-компаниями, но основные области внедрения таких систем чаще связаны с финансовой деятельностью (банки, страховые компании и пр.). Это обусловлено тем, что финансовые риски поддаются анализу и прогнозу с определенной долей вероятности. В последние годы риск-менеджмент привлекает все большее внимание специалистов в разных сферах управления, так как риски увеличиваются параллельно с ростом сложности управляемых систем. Однако на настоящий момент во многих российских компаниях применяется лишь «фрагментарная» система управления рисками. Острой проблемой остается реактивный характер управления рисками. Информация по рискам хранится в разрозненных системах. В результате компании не имеют возможности своевременной идентификации критических рисков, их анализа и грамотного реагирования на риски с использованием результатов комплексного анализа. Для решения данной проблемы предлагается использовать системный подход в управлении рисками, внедрять процедуры *проактивного мониторинга* в существующие бизнес-процессы. Средства управления рисками должны быть интегрированы с ИС, методика системного управления рисками должна перерасти в единую ИТ-стратегию компании [5].

Бизнес-процессы являются основой процессно-ориентированного управления. Под *процессом* понимается «совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих активностей, преобразующих входы в выходы», т.е. *бизнес-процесс* определяется как совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или несколько видов ресурсов, а на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя.

Эффективность управления деятельностью компании за счет снижения рисков повышается при переходе к комплексному управлению бизнес-процессами на основе разработки системы ключевых показателей эффективности бизнес-процессов; создания методик аудита и мониторинга, совершенствования бизнес-процессов. Технология управления бизнес-процессами, обеспечивающая поддержку риск-менеджмента, должна быть основана на комплексном внедрении всех этих методик при наличии адекватной модели бизнес-процессов [9].

Существует множество методик описания бизнес-процессов и программных продуктов, поддерживающих эти методики. Современные языки описания бизнес-процессов ориентируются на возможность последующей автоматизации управления этими бизнес-процессами. При этом изменились требования к языкам и инструментальным средствам моделирования, что создает предпосылки для более полной поддержки риск-менеджмента, реализации средств контроля «в реальном времени». Основной целью средств моделирования является предоставление инструмента для полного формального описания бизнес-процессов в наглядной форме, удобной для аналитической обработки. С одной стороны, модели должны достаточно подробно и точно описывать логику бизнес-процессов, а с другой – должна быть обеспечена возможность для пользователей, бизнес-аналитиков оперирования привычными понятиями предметной области, работы в команде на своём уровне понимания.

Для решения поставленных задач был разработан язык описания бизнес-процессов *GBPR (General Business Process Representation)*, основанный на *mu-исчислении*, расширяющий его, ориентированный на автоматизацию управления бизнес-процессами и контроль, интеграцию бизнес-систем [6-8]. Для этого в язык введены дополнительные конструкции, такие как *блоки, сервисы и действия*, описывается их *семантика* и вводится ряд *ограничений*. Целью разработки GBPR является создание основы *мета²-языка* для моделирования бизнес-процессов.

Бизнес-процесс в GBPR представляется как упорядоченное множество *действий* – элементарных единиц работы. Для выполнения действия *A* необходимо получить сигналы о завершении от предшественников $e_i.A$. Выполнение действия $A(e_o)$ возбуждает передачу последователям сигналов e_o . По информационным каналам вместе с передачей сигнала могут быть переданы и данные $e_i(data).A(data, e_o)$. В языке GBPR существуют действия управления потоками и действия обращения к сервисам. *Сервис* является интерфейсом взаимодействия по определенному протоколу (SOAP, RPC, экранные формы, электронная почта и т.п.). Обращение к сервису является запросом на выполнение какой-либо *функции*. Взаимодействие с сервисом осуществляется по *каналу связи*:

$$A(data, e_o) ::= (v s_o) s_i^{\langle data, s_o \rangle} . s_o(result) . e_o^{\langle result \rangle}$$

(здесь s_o – канал обратной связи, сервис получает его как параметр и возвращает через него результат выполнения; s_i – канал обращения к сервису, при обращении передаются необходимые входные данные и канал обратной связи).

Действия, выполняемые в рамках одного контекста, могут быть объединены в *блоки*. Для блока может быть задано поведение при возникновении *исключительной ситуации* и действия, необходимые для освобождения зарезервированных ресурсов в случае некорректного завершения выполнения блока. Все информационные каналы блока доступны и за его пределами, что позволяет организовать прозрачное взаимодействие между действиями, входящими в блок и находящимися вне блока (но в одном контексте):

$$BLOCK ::= A \{ | A \} [| exception.HANDLER] [| canceling.CLOSER]$$

Для возбуждения исключения используется системный сервис *TERMINATE*, которому параметром передается код ошибки:

$$TERMINATE(errorCode) ::= terminate_channel^{\langle errorCode \rangle}$$

Процесс (бизнес-процесс) является блоком, имеющим собственный контекст выполнения, и, как следствие, его информационные каналы являются локальными, недоступными извне. Однако каналы либо могут быть описаны в глобальном контексте, тогда они доступны всем и взаимодействие по ним возможно, либо канал может быть передан в данный процесс.

Еще одним отличием процесса от блока является наличие у процесса строго одного *инициализирующего* канала и строго одного *финального*:

$$P ::= start.A_1 | e_2.A_2 | \dots | e_n.A_n.finish^{\wedge}$$

В случае последовательного выполнения действий каждое последующее действие ожидает сигнала окончания выполнения предыдущего:

$$start.A_1(e_2) | e_2.A_2(e_3) | \dots | e_n.A_n.finish^{\wedge}$$

При использовании языка моделирования бизнес-процессов, основанного на пи-исчислении, мы получаем возможность прозрачного представления бизнес-процессов в *процессной алгебре*. Введение *отношения наследования* позволяет решить ряд проблем, в том числе и уточнения общего процесса в случае процессной интеграции нескольких систем.

Для решения задачи оперативного моделирования бизнес-систем с учётом динамики предметной области и существующих рисков необходимо предоставить разработчикам и пользователям возможность изменять описания не только бизнес-процессов, но и языков моделирования, используемых при создании ИС. Это обеспечит условия для работы бизнес-аналитиков *в терминах предметной области*, возможность оперативного отражения всех происходящих изменений. Решить эту задачу можно за счет создания и использования в процессе разработки ИС языков моделирования, созданных специально для предметной области, в которой будет функционировать система, – *предметно-ориентированных языков (DSL, Domain Specific Languages)* – на основе ранее созданных (мета)языков. *Предметно-ориентированное моделирование (DSM, Domain-Specific Modeling)* – моделирование с использованием DSL – получает все большую популярность.

Для построения языков моделирования и их настройки необходимо создать средства разработки, которые позволили бы в удобной форме определять конструкции языка, экспортировать и импортировать описание языков из других систем. Примером такого инструментального средства является система MetaLanguage [3, 4], которая представляет собой среду для создания и использования визуальных динамически настраиваемых DSL для моделирования бизнес-процессов. В данной системе *метамодель* – это модель языка моделирования. Язык, используемый для создания других языков моделирования, – *метаязык*. Предлагается использовать описанный выше язык GBPR в качестве мета²языка для разработки риск-ориентированных языков моделирования бизнес-процессов с возможностью их динамической настройки на меняющиеся условия и потребности пользователей.

Предложенное представление обладает достаточной выразительной мощностью для представления бизнес-процессов, описанных на других языках [7]. Используемый при разработке языкового инструментария аппарат позволяет применять при исследовании бизнес-систем методы теории графов, теории формальных языков и грамматик, имитационного моделирования и пр.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 10-01-00794-а).

Библиографический список

1. Бадалова А.Г. Система управления рисками: методология, организационно-информационное обеспечение, эффективность внедрения. Монография. – М.: «Станкин», «ЯНУС-К», 2007.
2. Дубовицкая Е. Риски корпоративного управления // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – №12. С. 84.
3. Лядова Л.Н., Сухов А.О. Визуальные языки и языковые инструментарии: методы и средства реализации // Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «AIS-IT'10»: Научное издание в 4-х

- томах. Т. 1. – М.: Физматлит, 2010. С. 374-382.
4. Лядова Л.Н., Сухов А.О. Языковой инструментарий системы MetaLanguage // Математика программных систем: межвуз. сб. науч. ст. / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2008. С. 41-52.
 5. Полтев А.В. Системный подход в управлении рисками организаций, внедряющих крупную учетную систему класса ERP // Труды 53-й науч. конф. МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук». Часть XI. Информационные бизнес-системы. – М.: МФТИ, 2010. С. 24-25.
 6. Рычков А.Ю. Автоматизация управления бизнес-процессами на основе языка GBPR // Intelligent Support of Decision Making / International Book Series “Information Science & Computing”. Number 10.– Sofia, 2009. P. 169-174.
 7. Рычков А.Ю. Преобразование описаний бизнес-процессов в представление на языке GBPR // Математика программных систем: межвуз. сб. науч. ст. / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2008. С. 77-83.
 8. Рычков А.Ю. Язык описания бизнес-процессов на основе пи-исчисления // Математика программных систем: межвуз. сб. науч. ст. / Перм. ун-т. Пермь, 2008. С. 69-76.
 9. Савич А.В., Дианова Н.Ю. Управление бизнес-процессами – основа эффективного управления компанией // Труды 53-й науч. конф. МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук». Часть XI. Информационные бизнес-системы. – М.: МФТИ, 2010. С. 103-105.

Информация об авторах:

Лядова Людмила Николаевна, Пермский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”»; LNLyadova@mail.ru; г. Пермь, 614070, ул. Студенческая, 38; 8 (342) 282-53-94; доцент кафедры информационных технологий в бизнесе, доцент, кандидат физико-математических наук.