

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

Галина Кутергина, Людмила Лядова, Наталья Фролова

Abstract: В работе исследуется современное состояние проблемы управления рисками. Анализируются типичные недостатки существующих систем управления рисками в коммерческих организациях и причины, не позволяющие реализовать эффективные системы управления рисками в крупных производственных комплексах. Рассматриваются проблемы, связанные с отсутствием полноценной методологии управления рисками, которая базировалась бы на использовании современных информационных технологий, адекватных потребностям современного информационного общества по управлению глобальными и региональными социально-экономическими процессами, системными рисками. Описывается подход к созданию информационно-аналитических систем поддержки риск-ориентированного управления. В состав системы предлагается включить средства интеллектуального поиска и анализа документов, предназначенные для автоматического поиска, реферирования и каталогизации информационных ресурсов, содержащих информацию о данной области. Эта подсистема основывается на использовании онтологических моделей предметной области: поиск информации, реферирование документов и их классификация и каталогизация осуществляются в соответствии с моделями, разрабатываемыми экспертами с использованием предметно-ориентированных языков, позволяющих пользователям работать в привычных терминах предметной области. Эксперты в области управления рисками на основе полученной информации получают возможность создавать и оптимизировать модели управления рисками. Одна из наиболее сложных проблем при создании моделей – выделение ключевых показателей мониторинга. Для снижения трудоемкости работы экспертов при разработке системы показателей предлагается использовать средства анализа данных, основанные на теории исчисления фактов, позволяющие выявлять существующие скрытые зависимости в массивах данных, представляющих динамику производственных комплексов (если эти данные доступны). Анализ найденных зависимостей позволяет выделить или уточнить перечень показателей, влияние которых на деятельность производственных комплексов максимально. Созданные типовые модели предлагается сохранять в репозитории моделей, открытом для использования разработчиками систем управления рисками. На основе найденных в репозитории типовых моделей, относящихся к выбранным отраслям и видам деятельности, типам и видам предприятий, специалисты в области риск-ориентированного управления могут создать и оптимизировать системы управления рисками в своих производственных комплексах, используя накопленные экспертные знания и средства исследования моделей для анализа и оценки систем управления рисками, а также выработки рекомендаций по их оптимизации.

Keywords: риск-ориентированное управление; мониторинг рисков; онтология; интеллектуальный поиск; Text Mining; системы поддержки принятия решений; DSS; аналитическая обработка данных; исчисление фактов, Business Intelligence; OLAP.

ACM Classification Keywords: H. Information Systems. H.3 Information storage and retrieval: H.3.5 Online Information Services – Web-based services; H.3.6 Library Automation – Large text archives; H.4 Information Systems Applications: H.4.2 Types of Systems – Decision support (e.g., MIS).

Conference topic: Business Informatics.

Введение

Риск сопровождает деятельность любой компании – воздействие негативных факторов приводит к тому, что ни один бизнес-процесс не может быть осуществлен с заведомо гарантированным результатом. Таким образом, условием развития всякой компании, производственного комплекса является необходимость управления рисками. Развитие информационных технологий (ИТ) ускоряет процесс глобализации, постепенной утраты исключительной роли государства в мировом экономическом пространстве. Полноценными участниками мировой конкуренции становятся отдельные регионы, транснациональные корпорации, крупные региональные производственные комплексы (РПК), кластеры. В связи с этим повышается роль разработки и внедрения новых технологий управления развитием регионов и региональных производственных комплексов, использования в процессе управления ими передового мирового опыта, научно-технических достижений. В качестве приоритетных задач обеспечения экономической безопасности России выделены развитие индустрии информационных и телекоммуникационных технологий, разработка концептуальных и программных документов, а также создание комплексной системы контроля над рисками [18].

Попытки менеджмента отдельных успешных российских промышленных компаний разработать механизмы и инструменты управления рисками пока не смогли обеспечить эффективного, системного управления ими. На наш взгляд, это происходит, прежде всего, из-за *отсутствия полноценной методологии управления рисками, которая базировалась бы на использовании современных информационных технологий, адекватных потребностям современного информационного общества по управлению глобальными и региональными социально-экономическими процессами, системными рисками*. Технологии управления рисками не вполне соответствуют масштабам и характеру современных угроз устойчивого развития, требованиям инновационного типа развития производственных комплексов и регионов, тенденций международного разделения и кооперации общественного труда как важнейших факторов развития РПК. В производственных комплексах (например, авиационно-промышленный, нефтегазовый комплексы России) подобная практика находится лишь на самом начальном этапе осмысления необходимости формирования системы управления рисками.

В представленной работе анализируются типичные недостатки существующих систем управления рисками в коммерческих организациях и причины, не позволяющие реализовать эффективные системы управления рисками в крупных производственных комплексах. Предлагается подход к созданию информационно-аналитической системы (ИАС) поддержки риск-ориентированного управления, основанный на использовании возможностей современных ИТ, инструментальных средств разработки профессионально-ориентированных систем и методов интеллектуального анализа данных.

Понятие риска и современное состояние проблемы управления рисками

Отсутствие однозначного понимания сущности риска на настоящий момент объясняется, в частности, многоаспектностью этого явления, отсутствием регулирования его законодательством. Это обусловило существование множества различных определений понятия «риск», представленных в литературе, в зависимости от целей исследования и точки зрения его автора [8].

Анализ предлагаемых в современных публикациях определений позволяет сделать заключение о тесной связи понятий «риск», «вероятность» и «неопределенность»: *в основе рыночного риска лежит вероятностная природа рыночной деятельности и неопределенность ситуации при ее осуществлении*. Еще одна сторона риска – его *принадлежность какой-либо деятельности*. Даже если компания не осуществляет никаких действий, она все равно несет риски – риск неполученной прибыли и пр. Это следует из сущности предпринимательской деятельности.

В соответствии с моделью COSO ERM *риск – это возможность наступления события, которое окажет отрицательное воздействие на достижение поставленных целей организации* [24]. С нашей точки зрения, данное определение представляется наиболее корректным в отношении предпринимательских,

финансовых рисков, так как отражает целевую направленность деятельности коммерческой организации. Расширенное содержание понятия охватывает основополагающие концепции управления рисками организаций, предоставляя основу для управления рисками в различных типах организаций, в разных отраслях и секторах экономики, т.е. является *общеприменимым*.

Системный риск – это риск потерь, связанных с неблагоприятными изменениями на рынке в целом, вызванных «эффектом домино» на финансовом рынке (в случае, если кризис одного или группы финансовых институтов/компаний реального сектора, кризис сегмента рынка или системы расчетов передается в расширяющемся объеме через пересекающиеся обязательства на другие группы финансовых институтов/компаний реального сектора, сегменты рынка и системы расчетов, постепенно охватывая всё расширяющуюся область рынка, или кризис финансового рынка одной страны или группы стран передается на другую страну) или *кризисом доверия* среди инвесторов, создающим ситуацию общей неликвидности на рынке [20].

Анализ многочисленных определений риска позволяет выделить следующие основные характеристики *рисковой ситуации*: наличие альтернативных решений; случайный характер события, который определяет, какой из возможных исходов реализуется на практике (наличие неопределенности); известны или определяемы вероятности исходов и ожидаемые результаты, вероятность возникновения убытков, вероятность получения дополнительной прибыли [7].

В соответствии с анализом 1 500 американских компаний, проведенным Э. Метриком, П. Гомперсом и Дж. Ишии, эффективная организация *систем управления рисками* (СУР) приводит к значительному росту стоимости этих компаний (примерно на 10% в год) [6]. Вместе с тем, существует ряд факторов, которые сдерживают применение СУР на отечественных предприятиях, о чем свидетельствуют результаты опроса [2], проведенного в 2007 г. русским обществом управления рисками среди российских компаний (табл. 1.).

Таблица 1. Факторы, сдерживающие применение систем управления рисками в России

Факторы	Доля респондентов, %
Отсутствие квалифицированных специалистов	65,52
Отсутствие структурированной информации для анализа и мониторинга риска	58,62
Отсутствие понимания у руководства организации потребности в системе	39,66
Создание системы не входит в стратегические цели организации	37,93
Отсутствие национальных стандартов управления рисками	34,48
Высокие затраты на внедрение системы	22,41

Как видно из таблицы, одним из весомых факторов является *недостаток информации для анализа, оценки и мониторинга рисков*. Проведенный анализ различных источников и результаты обследований ряда крупных промышленных предприятий Пермского края также подтверждают недостаточность научно-методического, информационного обеспечения внедрения и функционирования СУР в крупных производственных системах, региональном управлении этими системами. На это указывает перечень выявленных в ходе обследования наиболее существенных и часто встречающихся недостатков СУР коммерческих организаций (табл. 2).

Отечественные предприятия все чаще обращаются к зарубежному опыту разработки и внедрения СУР, а именно – к риск-ориентированной аудиторской концепции управления риском, известной как модель COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway commission*) [3]. Для организации системы управления финансовыми рисками была разработана методология «Управление рисками организации – интегрированная модель (COSO ERM)» [24], которая стала своеобразным развитием общего документа COSO, установившим основные понятия и логику организации системы управления финансовыми рисками на предприятии. В соответствии с методологией COSO ERM *система управления рисками* – это процесс, осуществляемый советом директоров, менеджерами и другими сотрудниками, который

начинается при разработке стратегии и затрагивает всю деятельность организации. Он направлен на выявление потенциальных событий, которые могут влиять на организацию, управление связанными с этими событиями рисками, а также контроль неперевышения «риск-аппетита» организации и предоставлением разумной уверенности в достижении целей организации. *Управление рисками* в соответствии с этой методологией представляет собой *непрерывный процесс, охватывающий всю организацию, осуществляемый сотрудниками на всех уровнях, используемый при разработке и формировании стратегии, применяемый на каждом уровне и в каждом подразделении организации*, включающий анализ портфеля рисков на уровне организации, нацеленный на выявление потенциальных событий, способных оказать влияние на организацию и управление рисками таким образом, чтобы они не превышали «риск-аппетит», т.е. степень риска, которую организация в целом считает для себя допустимой в процессе достижения поставленных целей.

Таблица 2. Типичные недостатки СУР в коммерческих организациях

Элементы СУР	Выявленный риск
Выявление рисков	Процедуры управления рисками не обеспечивают полноту выявления рисков
Оценка рисков	Процесс оценки рисков не позволяет своевременно и с необходимой точностью оценить влияние рисков на достижение целей организации. Система документирования рисков по направлениям деятельности организации не унифицирована
Реагирование на риски	Процесс реагирования на риски недостаточно увязан с бюджетным процессом и, как следствие, не позволяет снижать риски до приемлемого уровня
Мониторинг рисков	Отсутствует текущий контроль системы управления риском по основным показателям ее эффективности. Периодический мониторинг СУФР не проводится или проводится нерегулярно
СУФР дочерних предприятий	Отсутствует единая система управления финансовыми рисками головной организации/управляющей компании и дочерних предприятий

В рамках системного подхода к управлению рисками, который лежит в основе COSO ERM, предполагается *непрерывный анализ рисков* на предприятии, выделяются *компоненты процесса управления рисками* организации (компоненты СУР): внутренняя среда; постановка целей; выявление потенциальных событий; оценка рисков; реагирование на риск; контрольные процедуры; информация и коммуникации; мониторинг. Это – основа разрабатываемых моделей управления рисками.

В процессе управления рисками применяется четыре основных *способа реагирования на риск*:

- избежание риска – прекращение деятельности, ведущей к риску;
- принятие риска – не предпринимаются никаких действий для того, чтобы снизить вероятность влияния события (применяется к рискам, чье прогнозное влияние на финансовые результаты деятельности предприятия незначительно);
- снижение риска – действия по уменьшению влияния риска (требует принятия решений, касающихся организации деятельности);
- передача риска – уменьшение влияния риска за счет переноса или иного распределения части риска (страхование и др. способы).

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). Это обусловлено тем, что финансовые риски поддаются математическому расчету и прогнозу с определенной долей вероятности. Однако в последние годы риск-менеджмент привлекает все большее внимание специалистов в разных сферах управления, так как риски увеличиваются параллельно с ростом сложности управляемых систем. Вместе с тем, разработанные за рубежом инструменты и технологии управления риском не всегда могут быть полностью и однозначно использованы отечественными предприятиями, поскольку они ориентированы на иные, существенно отличающиеся от российских, условия хозяйствования.

Наряду с рассмотренными выше проблемами, действует еще ряд факторов, обуславливающих *актуальность и необходимость разработки и внедрения комплексной информационно-аналитической СУР (ИАСУР)* в региональных производственных комплексах.

Во-первых, это *асимметрия информации* о рисках, возникающая в силу их множественности, неопределенности наступления рисков, проистекающей из самой его сущности и закрытости большей части информации о рисках и системах управления ими в хозяйствующих субъектах, финансовых институтах. Усиление предпринимательского интереса к сохранению коммерческой информации о структуре и способах управления рисками в условиях нестабильности экономики создаёт существенные угрозы устойчивого развития отдельных территорий, государств и всего мирового сообщества.

Другим фактором, определяющим объективную необходимость создания комплексной ИАСУР, является *связанность рисков в социальных системах*, включая региональные производственные комплексы, как правило, интегрированные в международные рынки, а также *способность рисков к концентрации и накоплению* вследствие неэффективного управления и наличия взаимосвязи и взаимной зависимости различных рисков. При отсутствии эффективных механизмов и моделей более раннего выявления, идентификации признаков системных рисков (теории «черного лебедя», «королей драконов» и др.) это несет существенные угрозы устойчивому функционированию РПК.

Проблема обостряется тем, что вслед за усложнением социально-экономических, производственных процессов и систем управления, *усложняется и процесс управления рисками* в них. Таким образом, *происходит постоянное пополнение перечня уже известных рисков* при развитии процессов специализации и разделения общественного труда, диверсификации направлений деятельности хозяйствующих субъектов. Решение указанной проблемы невозможно без объединения усилий ученых и практиков различных отраслей и сфер деятельности при формировании перечней рисков, оценке их последствий и разработке способов и инструментов управления ими.

Сохранение асимметрии информации по управлению рисками в силу распыления сил и отсутствия консолидации знаний различных участников рынка отражается на качестве решений, принимаемых менеджментом хозяйствующих субъектов и государственных органов, ведет к неэффективной работе рынка и неэффективному размещению ресурсов в результате проблем неблагоприятного отбора (*adverse selection*), рисков недобросовестности (*moral hazard*), дорогостоящей верификации состояния (*costly state verification*). В конечном счете, все это также способствует накоплению рисков, создает угрозы устойчивому развитию субъектов хозяйствования, а также развитию территорий.

Как следствие сказанного выше, на настоящий момент во многих российских коммерческих организациях применяется лишь *фрагментарная система управления рисками*, которая, во-первых, не позволяет оперативно отслеживать все наиболее существенные риски, а во-вторых, не позволяет эффективно передавать информацию о рисках всем заинтересованным сторонам. 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 и стратегии. Средства управления рисками должны быть интегрированы с информационными системами (ИС), методика системного управления рисками должна перерасти в единую ИТ-стратегию компании [19]. Это делает особенно актуальной разработку концепции, методологии управления рисками на базе современного информационно-технологического обеспечения.

Локальные системы мониторинга рисков и тенденции интеграции

В настоящее время в России существует множество центров и локальных систем мониторинга рисков, у

каждого из которых имеются свои цели и методики. Среди них наиболее известны следующие:

1. Системы *мониторинга устойчивости банковского сектора*. Эти системы достаточно детально проработаны, их характеристики представлены в литературе и нормативных документах. При их реализации используются инструменты мониторинга, которые могут быть полезны при разработке систем мониторинга и в других секторах экономики (традиционные методы статистического наблюдения, прогнозирования, анализа рядов динамики, методы математической статистики, методы экспертных оценок, относительных оценочных показателей, агрегатных индексов и др.).

2. Текущий и периодический *мониторинг рисков нарушения законодательства, мошенничества, реализации коррупционных схем и неэффективного использования бюджетных средств*, осуществляемый органами государственного, регионального и муниципального контроля (в том числе и. финансового контроля, экологического и природоохранного контроля, пожарной безопасности, контроля чрезвычайных ситуаций и т.д.).

3. Системы *мониторинга финансово-экономического состояния предприятий*, реализующие методы диагностики, оценки и прогноза финансового состояния предприятий с целью предотвращения кризисных ситуаций и повышения эффективности экономической деятельности предприятий и финансовых институтов, обеспечения их безопасности и устойчивого развития [5]:

- мониторинг 150 тыс. крупных и средних предприятий Федеральной службой государственной статистики с публикацией ежегодных отчетов, содержащих в том числе аналитические показатели доли иммобилизованных активов в имуществе, коэффициенты обеспеченности запасов и затрат собственными средствами, текущей и абсолютной ликвидности, сравнение уровней рентабельности производства (<http://www.gks.ru/wps/portal>);
- мониторинг финансово-экономического состояния промышленных предприятий, осуществляемый с 2004 г. территориальными подразделениями Минэкономразвития РФ, региональные ИАС мониторинга финансовой устойчивости территорий (<http://ias.perm.ru/ias-gpk>);
- внешний мониторинг Центрального Банка РФ (с 2000 г.) финансового состояния предприятий с целью осуществления анализа важнейших тенденций на разных уровнях территориального управления, снижения риска банков при работе с предприятиями (Положение о проведении мониторинга предприятий Банком России №186-П от 19 марта 2002 года);
- мониторинг правоохранительных органов, органов государственной безопасности и др.

4. *Комплексная система мониторинга рисков финансового рынка*, внедряемая в настоящее время ФСФР (http://www.lin.ru/news_item.htm?id=5532123061415052721).

5. Текущий и периодический *мониторинг рисков корпоративного управления и отдельных бизнес-процессов* (прежде всего процесса составления финансовой отчетности), эффективности СУР, осуществляемый службами риск-менеджмента, внутреннего контроля и аудита корпоративных хозяйствующих субъектов либо привлеченными аудиторскими и консалтинговыми компаниями. В качестве основной методологии используется Методология COSO, которая получает все большее распространение среди российских ученых и практиков благодаря работе на российском рынке крупных зарубежных аудиторских компаний [23].

6. *Обследования и оценки, проводимые различными научно-исследовательскими институтами и центрами по наиболее важным конъюнктурным показателям*, которые, впрочем, являются достаточно общими и не предоставляют полной информации об устойчивости финансового положения промышленных предприятий и наиболее существенных рисках (<http://www.imemo.ru/barom/>; <http://www.iet.ru/>; http://www.hse.ru/temp/2005/09_05_research.shtml и др.).

В рамках функционирования локальных систем контроля над рисками происходят очень важные процессы накопления эмпирической информации о рисках, их последствиях, методах управления ими, перечней (реестров, библиотек) рисков, форм их документирования, инструментария оценки и т.д.

Следствием независимого функционирования множества локальных и разрозненных информационно-

аналитических подсистем контроля рисков является:

1. Отсутствие преемственности при описании бизнес-процессов хозяйствующих субъектов для разных целей и разных категорий пользователей с такими негативными последствиями как

- изоляция и несогласованное функционирование систем риск-менеджмента и процессов разработки, внедрения процедур контроля, текущего и периодического мониторинга;
- дублирование и отсутствие унификации документирования процессов в различных подсистемах управления;
- проведение текущего и периодического мониторинга эффективности процедур контроля внутренними аудиторскими и владельцами бизнес-процессов без учета зон повышенного риска.

2. Нерациональные и значительные по объему непроизводительные затраты, направленные на поиск, сбор и обобщение разрозненной информации для разработки, внедрения и поддержания в актуальном состоянии СУР.

В результате увеличиваются затраты на разработку и поддержание СУР, резко снижается эффективность осуществления контроля над рисками.

Анализ локальных систем мониторинга рисков показывает, что ни один из центров мониторинга не решает задачу реализации государственной политики в области контроля над рисками с целью обеспечения устойчивого развития регионов, важнейших РПК. В настоящий момент отсутствует единая методика и концепция проведения мониторинга рисков регионов, РПК, который позволил бы эффективно и своевременно выявлять потенциально опасные для развития региона риски, оценить их и предложить набор возможных мер по оптимизации рисков для принятия управленческих решений, проведения мероприятий по профилактике кризисных ситуаций.

XXI век положил начало новым интегративным процессам и тенденциям в области управления рисками:

- работа по снижению уровня международной организованной преступности, коррупции и противодействию легализации преступных доходов и терроризму, основанная на тесном международном сотрудничестве [4];
- тенденции по объединению усилий независимых органов финансового контроля государственного и корпоративного секторов экономики в области методологии разработки и оценки эффективности систем контроля, подготовки кадров по финансовому контролю, начало которой было положено соглашением между Контрольно-счетной палатой РФ и международным институтом внутренних аудиторов в 2010 г. (<http://www.iaa-ru.ru>; <http://www.iaa-ru.ru/>);
- работы по совершенствованию методологии корпоративного управления, управления финансовыми рисками, проводимые крупнейшими аудиторскими и консалтинговыми компаниями, рейтинговыми агентствами в тесном сотрудничестве с крупными корпорациями, саморегулируемыми организациями [24].

Развитие процессов интеграции и глобализации способствует аккумуляции опыта различных институтов управления рисками: банков, страховых компаний, государственных и муниципальных органов, корпоративных образований и отдельных предприятий в рамках развития межотраслевой, межрегиональной интеграции. Начавшиеся процессы интеграции, безусловно, требуют соответствующей информационной поддержки.

Архитектура и методы реализации информационно-аналитической системы поддержки процессов управления рисками

Проведенный анализ показывает следующие проблемы, препятствующие созданию эффективных систем управления рисками РПК:

- *Отсутствие единой устоявшейся терминологии* в данной области: даже в рамках одной отрасли зачастую, с одной стороны, используются различные определения одних и тех же

понятий, а с другой, применяются различные термины для описания одних и тех же объектов и их характеристик.

- *Недостаточность научно-методического, информационного обеспечения* реализации систем управления рисками в крупных производственных системах, региональном управлении.
- *Асимметрия информации* о рисках в РПК, возникающая в силу их множественности и закрытости большей части информации о рисках и системах управления ими в хозяйствующих субъектах, финансовых институтах: недостаток информации при ее дублировании и избыточности в локальных системах.
- *Трудоемкость выявления ключевых показателей*, причинно-следственных связей между финансовыми и нефинансовыми, ключевыми и оперативными показателями в привязке к стратегическим целям компании и бизнес-процессам, зонам риска РПК.

Представленная в данной работе ИАС не является СУР, реализующей все перечисленные выше компоненты. В данном случае поставлена задача создания средств поддержки работы аналитиков, экспертов, профессиональными задачами которых является разработка компонентов СУР и их оценка, выработка рекомендаций по усовершенствованию СУР, их оптимизации.

Информационно-аналитическая система, ориентированная на решение перечисленных задач, должна включать следующие компоненты (рис. 1):

- Компонент *интеллектуального поиска и анализа документов*, основанные на использовании онтологических моделей предметных областей [10, 11, 12], создаваемых пользователями системы с использованием редактора моделей, позволяющего строить модели в привычных для пользователей системы терминах предметной области (для работы с моделями используются возможности DSL-инструментария).
- Компонент *интеллектуального анализа данных*, предназначенный для анализа данных о состоянии бизнес-систем, предприятий РПК с целью выявления значимых с точки зрения их деятельности фактов, идентификации признаков системных рисков и пр. Реализация данного компонента основывается на методах анализа многомерных данных, а также теории исчисления фактов [15, 16, 17].
- Компонент *анализа моделей управления рисками* – центральный компонент ИАС. Данный компонент позволяет пользователям создавать и анализировать модели, которые могут служить основой для разработки СУР, – типовые модели, в которых обобщается опыт создания и использования СУР в различных областях. При создании моделей эксперт имеет возможность не только использовать найденные источники информации, относящиеся к соответствующей предметной области, загруженные в библиотеку документов, но и опираться на возможности средств интеллектуального анализа данных, получаемых их различных гетерогенных источников.
- *Языковой инструментарий* с редактором моделей – компонент, позволяющий создавать предметно-ориентированные языки (DSL – Domain Specific Languages) для разработки моделей [13, 14]. DSL-инструментарий – основа для разработки динамически адаптируемой профессионально ориентированной системы, функционирование которой описывается созданными моделями.

Схема взаимодействия компонентов информационно-аналитической системы показана на рис. 1.

В системе необходимо реализовать инструментарий, обеспечивающий автоматизацию трудоемких операций по поиску и анализу данных, разработке моделей управления рисками и их апробации и пр. Многомерная классификация и удобная каталогизация ресурсов, наличие средств навигации, настраиваемых в соответствии с запросами пользователей, – еще одно требование к системе.

Основа системы – *предметно-ориентированное моделирование* (DSM – Domain Specific Modelling) [25]. Работа строится на использовании моделей различных типов, создаваемых экспертами с помощью реактора моделей. Для разработки моделей в состав системы включен языковой инструментарий: с его

помощью экспертами создаются *предметно-ориентированные языки* (DSL), позволяющие пользователям работать с моделями в привычных для них терминах предметной области. Особенность *DSL-инструментария* – возможность динамической настройки, разработки новых языков на основе ранее созданных, что дает возможность экспертам, построившим базовый язык предметной области (метаязык), постепенно уточнять и расширять его возможности, создавая новые языки-модели, отражающие специфику новых областей применения системы. Разрабатываемые онтологические модели дают возможность определить все используемые понятия предметной области и связи между ними, описать документы, относящиеся к определенной области, и т.д. Реализация языкового инструментария основана на использовании мета- и гиперграфов, графовых грамматик и графовых трансформаций [13, 14].

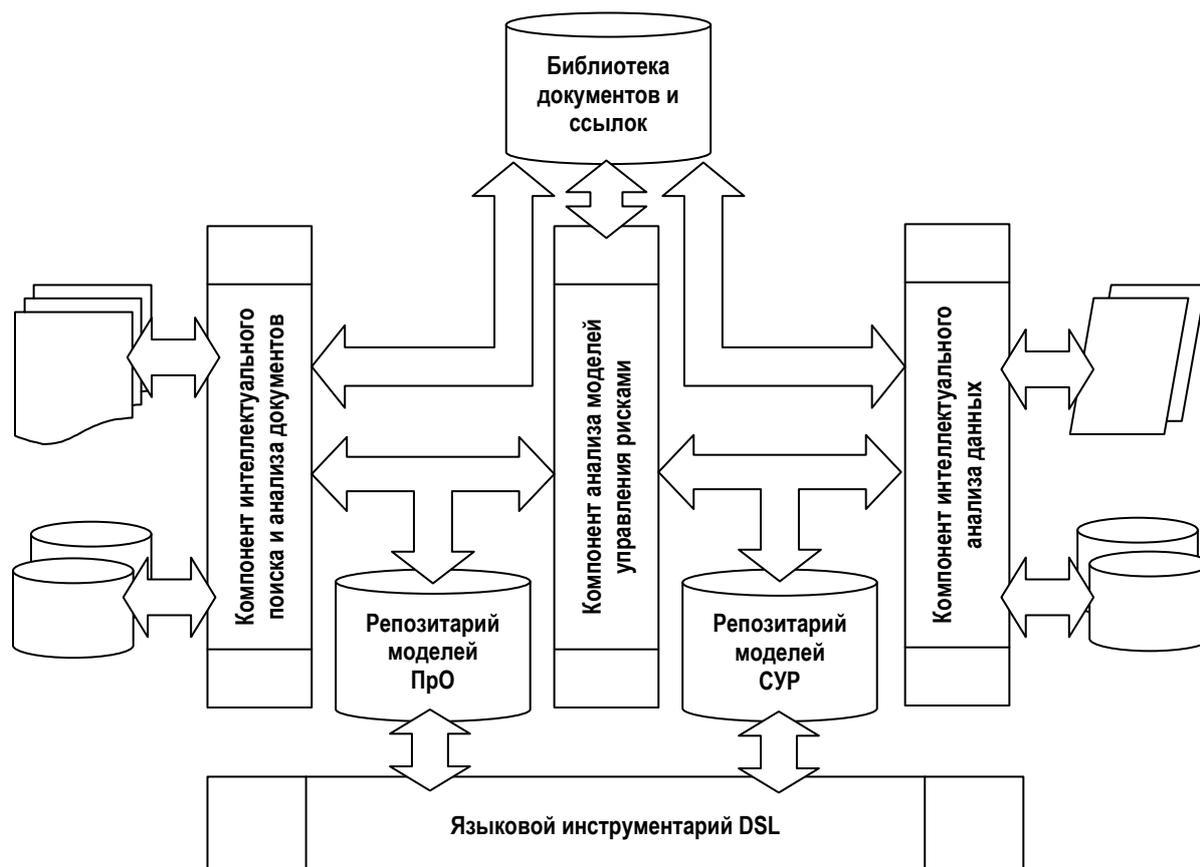


Рис. 1. Архитектура информационно-аналитической системы поддержки управления рисками

Разработанные пользователями модели – основа функционирования *подсистемы интеллектуального поиска и анализа документов*. Результат, получаемый пользователями, – система документов, отвечающих онтологическим моделям, разработанным пользователями, описывающих состояние соответствующей предметной области. Найденные документы каталогизируются в библиотеке с сохранением ссылок, отражающих существующие между ними связи, обеспечивающих удобную навигацию по найденным источникам. Выполняется автоматическое реферирование документов. Средства поиска и анализа документов позволяют снизить трудоемкость поиска информации о предметной области (нормативно-правовых актов, регламентирующих деятельности РПК, исследовательских работ и пр.). Найденная информация может служить основой для уточнения ранее построенных моделей, их расширения, настройки на меняющиеся условия.

Основная цель создания системы – обобщение опыта разработки и эксплуатации СУР, поддержка исследователей, занимающихся проблемами управления рисками. Центральный компонент информационно-аналитической системы – *подсистема анализа моделей управления рисками*. Как было отмечено выше, риски всегда связаны с бизнес-процессами, поэтому основа создания моделей – средства формализации описания деятельности компаний, бизнес-процессов, основанные на использовании соответствующих языков – языков описания бизнес-процессов [21]. На основе существующих языков с помощью языкового инструментария эксперты могут создавать новые языки, дополненные средствами описания рисков, связанных с бизнес-процессами. Система позволяет разработать языки для различных областей деятельности, отражающие их специфику, на основе базового метаязыка. Созданные с использованием этих языков модели сохраняются в репозитории моделей управления рисками и могут использоваться в качестве типовых моделей пользователями системы. Средства анализа моделей основываются на традиционных математических методах (методах теории графов, статистических методах и пр.).

Заключение

В работе представлен проект информационно-аналитической системы поддержки исследований проблемы управления рисками, описаны подходы к реализации ее компонентов, основанные на ранее полученных результатах. Реализация ИАС позволит создать ядро «саморазвивающейся» системы, на базе которой могут быть интегрированы усилия экспертов, работающих в данной области. Созданный ресурс позволит объединить усилия ученых и практиков по созданию эффективных СУР.

Благодарности

The paper is published with financial support by the project ITHEA XXI of the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA (www.ithea.org) and the Association of Developers and Users of Intelligent Systems ADUIS Ukraine (www.aduis.com.ua).

Библиографический список

1. Бадалова А.Г. Система управления рисками: методология, организационно-информационное обеспечение, эффективность внедрения. Монография. – М.: «Станкин», «ЯНУС-К», 2007.
2. Вашакмаждзе Т., Гребенюк А. Как финансовому директору управлять рисками // Финансовый директор.– 2007.– № 7-8. – С. 20.
3. Внутренний контроль: интегрированный подход: Доклад Комитета спонсорских организаций Комиссии Тридуэя (the Committee of sponsoring organizations of the Treadway Commission's internal control – integrated framework) [Электронный ресурс]. – 1992. – Режим доступа: <http://www.coso.org>.
4. Гамза В.А., Ткачук И.Б. Безопасность банковской деятельности: Учебник. – М.: Маркет ДС, 2006.
5. Давыдова Л.В., Гордина В.В. Этапы осуществления мониторинга промышленных предприятий в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Управление общественными и экономическими системами. – 2010. – Режим доступа: <http://bali.ostu.ru/umc/z022005.php>.
6. Дубовицкая Е. Риски корпоративного управления // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – № 12. С. 84.
7. Ильин В.В, Сердюков Н.А. Системный подход к оценке финансовых рисков // Финансы. – 2008. – № 1. – С. 68.
8. Кутергина Г.В., Модорский А.В. Анализ эффективности систем управления финансовыми рисками коммерческой организации // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 3. С. 149-162.
9. Ланин В.В. Методы и средства решения задач информационного поиска для системы поддержки научных исследований // Инновационное развитие регионов: методы оценки и поддержка исследований: межвуз. сб. науч. статей / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. С. 80-88.
10. Ланин В.В. Решение задач информационного поиска для исследовательского портала на основе агентного и онтологического подходов // Инновационное развитие регионов: методы оценки и поддержка исследований: межвуз. сб. науч. статей / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. С. 89-96.
11. Ланин В. Онтологии как основа функционирования систем обработки электронных документов // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Знания-Онтологии-Теории». – Новосибирск, 2009. Т. 2. С. 173-177.

12. Ланин В.В. Построение системы взаимосвязанных документов на основе средств интеллектуального анализа // Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям (AIS-IT'09) / М.: Физматлит, 2009, Т.1. С.426-431.
13. Лядова Л.Н., Сухов А.О. Визуальные языки и языковые инструментари: 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.
14. 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.
15. Мальцев П. Моделирование многомерных данных в системе METAS BI-PLATFORM // Advanced Studies in Software and Knowledge Engineering: International Book Series / Sofia, 2008. С. 173-180.
16. Мальцев П.А. Моделирование и анализ фактов и связей между ними // Natural and Artificial Intelligence: International Book Series / Sofia, 2010. С. 194-199.
17. Мальцев П.А., Лядова Л.Н. Формализация многомерной модели данных // Математика программных систем: Межвузовский сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 2006. С. 74-87.
18. О стратегии национальной безопасности РФ до 2020 г.: указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 // СПС Консультант плюс [Электронный ресурс] / ЗАО «ТелекомПлюс». – Пермь, 2011. 06.03.2011. П. 63.
19. Полтев А.В. Системный подход в управлении рисками организаций, внедряющих крупную учетную систему класса ERP // Труды 53-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук». Часть XI. Информационные бизнес-системы. – М.: МФТИ, 2010. С. 24-25.
20. Риски финансового кризиса в России: факторы, сценарии, политика противодействия: Национальный доклад финансовой академии при Правительстве РФ / Я.М. Миркин; Институт финансовых рынков и прикладной экономики Финансовой академии при Правительстве РФ. – Москва, 2008.
21. 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, Bulgaria, 2009.
22. Савич А.В., Дианова Н.Ю. Управление бизнес-процессами – основа эффективного управления компанией // Труды 53-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук». Часть XI. Информационные бизнес-системы. – М.: МФТИ, 2010. С. 103-105.
23. Сонин А.М. Внутренний аудит: современный подход [Текст] / А.М. Сонин. – М.: Финансы и статистика, 2007.
24. Управление рисками организаций. Интегрированная модель: Свод общих положений. – Комитет спонсорских организаций Комиссии Тридуэя (COSO) [Электронный ресурс] / Институт внутренних аудиторов, 2004. – Режим доступа: http://www.iaa-ru.ru/files/documents/COSOFramework_1.pdf.
25. Lyadova L. Metamodeling and Multilevel Metadata as a Basis of Technology that is Intended for Development of Adaptable Information Systems // International Journal “Information Technologies & Knowledge”. Volume 3 / 2009, Number 1. – Sofia. P. 67-81.

Сведения об авторах



Галина Кутергина – Пермский государственный университет, доцент кафедры финансов, кредита и биржевого дела, Россия, г. Пермь, 614990, ул. Букирева, д. 15; e-mail: GKutergina@psu.ru.
Major Fields of Scientific Research: системы управления финансовыми рисками; внутрифирменный финансовый контроль.



Людмила Лядова – Пермский филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», доцент кафедры информационных технологий в бизнесе; Россия, г. Пермь, 614070, ул. Студенческая, д. 38; e-mail: LNLyadova@mail.ru.
Major Fields of Scientific Research: метамоделирование; технология DSM; CASE-средства; языковые инструментари; предметно-ориентированные языки, DSL.



Наталья Фролова – Пермский государственный университет, доцент кафедры информационных систем и математических методов в экономике, Россия, г. Пермь, 614990, ул. Букирева, д. 15; e-mail: nvf_psu@mail.ru.
Major Fields of Scientific Research: графовые модели бизнес-процессов и систем; графовые грамматики; аналитические системы.