

Информационное обеспечение инновационной деятельности в Арктике



А. В. Маслобоев,
к. т. н., с. н. с.

e-mail: masloboev@iimm.kolasc.net.ru



М. Г. Шишаев,
д. т. н., с. н. с.,

зав. лабораторией Региональных
информационных систем
e-mail: shishaev@iimm.kolasc.net.ru

**Институт информатики и математического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН (ИИММ КНЦ РАН)**

В статье рассматриваются вопросы информационного обеспечения инновационной деятельности в Арктике на основе современных информационных технологий и компьютерного моделирования. Предложен комплекс моделей и программных решений в области информационной поддержки управления инновационным развитием Арктических регионов

Российской Федерации (на примере Мурманской области). Представленные программные разработки обеспечивают повышение эффективности инновационной деятельности в регионах Арктической зоны РФ за счет комплексной автоматизации процесса поддержки принятия управленческих решений на всех этапах жизненного цикла инноваций.

Ключевые слова: информационное обеспечение, инновационная деятельность, Арктика, региональное развитие, компьютерное моделирование, программные средства, мультиагентные информационные системы, жизненный цикл инноваций.

На сегодняшний день главными целями государственной политики Российской Федерации в Арктике с точки зрения обеспечения национальной безопасности страны являются развитие сферы информационных технологий и связи, предполагающее создание проблемно-ориентированных информационных систем обеспечения хозяйственной, военной, экологической и научно-исследовательской деятельности в арктических регионах, и содействие трансферу технологий, разработки и внедрению новых видов техники и технологий для освоения морских месторождений полезных ископаемых и водных биологических ресурсов в арктических условиях [1].

Ключевой задачей формирования и развития инновационной деятельности в регионах Арктической зоны РФ является разработка и внедрение наилучших доступных технологий, способствующих снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, повышению энергоэффективности и энергосбережения в различных отраслях экономики и оказывающих решающее влияние на обеспечение конкурентоспособности производимой в Арктике продукции, а также реализацию и информационное сопровождение крупномасштабных инновационных

научно-технологических проектов, стратегически значимых для экономики и обороноспособности страны.

Обеспечение разнообразных интересов Российской Федерации в Арктике требует создания на этих территориях надежной и адаптивной системы информационно-аналитической поддержки решения характерных для региона междисциплинарных задач. Целью развития информационно-аналитической инфраструктуры Арктической зоны является формирование единого информационного пространства, способного повысить системность, скорость и качество разрабатываемых и реализуемых мероприятий развития этих территорий. При достижении указанной цели необходимо учитывать ряд особенностей. Особенности Арктической зоны РФ являются экстремальные природно-климатические условия, низкая устойчивость экологических систем, очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения, удаленность от основных промышленных центров и высокая ресурсоемкость жизнедеятельности, зависимость от других регионов России и зарубежных партнеров.

Арктические регионы представляют собой сложные динамические системы, включающие распределенные подсистемы и компоненты различной природы

и функционального назначения. Для управления развитием этих подсистем используются различные методы информационной поддержки и информационные технологии. В настоящее время влияние особенностей Арктической зоны РФ на используемые в этих районах информационные технологии мало изучено и не систематизировано. При этом отсутствуют эффективные решения, обеспечивающие комплексную поддержку регионального развития, позволяющие интегрировать возможности разнородных средств информационно-аналитического обеспечения процессов управления, согласованно анализировать и прогнозировать развитие различных подсистем региона с учетом их взаимного влияния. Особые сложности представляет решение задач информационного обеспечения управления инновационным развитием Арктических регионов, так как специфические особенности инновационных процессов, реализуемых на территориях Арктической зоны, и «новизна» объектов предметной области существенно ограничивают возможности получения адекватных решений на основе известных статистических методов и компьютерных технологий, широко используемых при анализе и прогнозировании социально-экономического развития.

Решение проблем информационного обеспечения управления инновационным развитием Арктических регионов требует проведения комплексных исследований по трем взаимосвязанным направлениям. Первое направление — создание и развитие методов и средств формализации и интеграции концептуальных знаний о разнородных компонентах региональных систем и задачах, связанных с управлением ими, а также методов автоматизированной обработки этих знаний с целью формирования и анализа вариантов решения конкретных задач управления. Второе — разработка и совершенствование моделей функционирования и развития разнородных систем региона с ориентацией на их последующее совместное использование. Особое внимание здесь должно быть направлено на создание моделей инновационных процессов и исследование на их основе влияния трансформаций социально-экономической среды региона на динамику развития региона в целом. Третье направление исследований связано с решением задач интеграции разнородных информационных ресурсов и технологий, используемых для поддержки управления региональным развитием.

Пилотным полигоном исследований предполагается Мурманская область, как типичный и наиболее изученный промышленно-экологический регион Арктической зоны РФ. Мурманская область — уникальный арктический регион с точки зрения ее геополитического и геоэкономического положения, роли в обеспечении обороноспособности страны, запасов природных ресурсов.

В ходе исследований выделены три подсистемы, наиболее важных с точки зрения разработки и реализации программ инновационного развития арктических регионов: организационно-информационная инфраструктура инновационной экономики, научно-образовательный комплекс региона и региональный промышленно-природный комплекс. Целью ис-

следования является разработка моделей и информационных технологий, способствующих повышению функциональной эффективности каждой из рассматриваемых подсистем в комплексном обеспечении инновационного развития арктических регионов.

В статье представлены практические результаты решения поставленных в рамках исследования задач, связанных с разработкой методов и технологий информационного обеспечения управления инновационным развитием региональной экономики, созданием распределенных информационных систем поддержки жизненного цикла инноваций и развитием программно-алгоритмической базы информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности в арктических регионах.

Методологические основы исследования

Решение стратегической задачи перевода социально-экономического развития на инновационный путь и управление инновационным развитием требует адекватного информационного и аналитического обеспечения. Возможности получения адекватных решений на основе технологий и информационных систем, использующих статистические методы, ограничиваются природой инноваций.

Полноценное информационное обеспечение различных стадий создания наукоемкой продукции (изделий, технологий и организационных структур) позволяет повысить их качество, с одной стороны, и сократить расходы на их создание — с другой. В настоящее время вопросы информационной поддержки процессов создания наукоемкой продукции наиболее широко и обстоятельно прорабатываются в рамках CALS-технологий (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) [2], однако с созданием инновационного продукта (в широком смысле) связан ряд специфических задач информационной поддержки, обычно не рассматриваемых в пределах CALS. В инновационных процессах присутствует очень важный начальный этап генерации идеи нового продукта или технологии. Идеология сквозного непрерывного информационно-аналитического обеспечения жизненного цикла (ЖЦ) может и должна быть распространена на все фазы ЖЦ инновации.

Стадия генерации инновационной идеи характеризуется высокой неопределенностью задач, технологической, семантической и организационной разнородностью и территориальной распределенностью задействованных в ней субъектов и ресурсов инновационной деятельности. Задачу информационно-аналитического обеспечения инновации предполагается решать не только для фаз маркетинга, производства, сбыта и сопровождения нового продукта или услуги, но и для начальных этапов их жизненного цикла. При этом задачи информационно-аналитического обеспечения начальных этапов ЖЦ инноваций требуют комплексного рассмотрения с учетом перспективы коммерциализации и последующего производства новшества. Для прогноза развития инноваций необходимо использовать моделирование [3].

Основным методом решения задач исследования является метод системного анализа [4], а также созданные на его основе и развиваемые авторами в различных приложениях технологии концептуального моделирования [5]. На «идеологическом» уровне технологии концептуального моделирования аналогичны широко используемым в последние десятилетия методам онтологического исследования. Это позволяет использовать для практической реализации концептуальных моделей распространенные инструментальные средства построения онтологий. Отличительной особенностью технологий концептуального моделирования от технологий построения онтологий является наличие разработанного в ИИММ КНЦ РАН формального аппарата и инструментальных средств синтеза на основе концептуальных описаний спецификаций решаемых задач и структуры исполнительной среды (комплекса информационных, алгоритмических и аппаратных ресурсов), необходимой для решения поставленных на концептуальной модели задач.

Целостное формализованное описание представлений об участниках инновационных процессов и развитии инноваций обеспечит базис для разработки методов автоматизированной интеграции семантически неоднородных информационных ресурсов инноваций, автоматизированной обработки распределенных информационных ресурсов и компьютерного моделирования с целью выявления потенциально эффективных инновационных структур и путей их развития. Важной подзадачей является создание моделей анализа устойчивости инновационных процессов с целью выбора сценариев их развития, обеспечивающих минимальные риски.

В качестве основного метода организации имитационного моделирования процессов инновационного развития региональной экономики используется метод системной динамики [3, 4]. Метод системной динамики применяется для исследования динамически сложных слабо формализованных процессов с множественными обратными связями, что затрудняет применение аналитических методов для их моделирования. С развитием вычислительных ресурсов имитационное моделирование на основе метода системной динамики все шире используется в области исследования и управления социально-экономическими процессами.

Сочетание разработанной в рамках метода системно-динамического моделирования технологии «паттернов» [6], обеспечивающей формирование имитационной модели сложного процесса из ограниченного набора системно-динамических шаблонов, с оригинальной технологией синтеза спецификаций исполнительной среды информационно-аналитической поддержки на основе концептуальных моделей, позволяет реализовать технологию гибкого автоматизированного формирования имитационных моделей.

Разнородность и распределенность объектов, взаимодействующих в процессах регионального развития, различные целевые установки объектов в рамках различных взаимодействий предопределяют целесообразность использования мультиагентных и веб-технологий для создания интегрированной распределенной среды информационно-аналитической

поддержки инновационного развития. Мультиагентные технологии используются при создании гибких систем распределенной обработки информации [7]. Средствами мультиагентных технологий решаются задачи интеграции разнородных исполнительных ресурсов, поисковые задачи и т. д. В области моделирования и автоматизации бизнес-процессов на основе этих технологий создаются логистические системы, системы управления бизнес-процессами (BPM-системы), корпоративные управляющие системы. В ходе исследований разработан комплекс специализированных агентов с внутренним имитационным аппаратом [8], предназначенных для представления основных классов участников инновационной деятельности в распределенной виртуальной бизнес-среде. Применение агентных технологий при решении поставленной в работе задачи обеспечивает снижение нагрузки на информационно-коммуникационные сети и сокращение времени отклика взаимодействующих агентов.

Программные и инструментальные средства информационной поддержки инноваций

Полученные в ходе выполнения научно-исследовательской работ по завершённым и текущим темам НИР ИИММ КНЦ РАН:

- 1) «Методы и технологии информационного обеспечения жизненного цикла инноваций» (гос. рег. № 0120.0 850592);
- 2) «Когнитивные информационные технологии для информационно-аналитической поддержки управления безопасностью развития Арктических регионов Российской Федерации (на примере Мурманской области)» (гос. рег. № 01201151895);
- 3) «Модели и технологии комплексного информационного обеспечения социально-экономического развития Арктических регионов Российской Федерации» (гос. рег. № 01201153383)

теоретические результаты составили научно-методическую основу для создания и использования практических разработок (моделей и программных средств) в области информационного обеспечения управления инновационным и безопасным развитием арктических регионов РФ.

Для информационной поддержки инновационной деятельности создана **программная система интеграции технологически и семантически разнородных веб-ресурсов инноваций** [9]. Система позволяет через единый пользовательский интерфейс размещать и осуществлять автоматизированный поиск бизнес-предложений инновационной тематики. Интеграция ресурсов, в данном случае, подразумевает обеспечение унифицированного доступа к информационным ресурсам инноваций как к единому целому. Результатом работы системы является предоставление конечному пользователю отобранной в ходе обработки запроса, поиска и анализа структурированной информации в рамках заданной предметной области.

Система логической интеграции распределенных разнородных веб-ресурсов инноваций предназначена для обеспечения унифицированного (с использовани-

ем одних и тех же программ-клиентов и одних и тех же запросов) доступа к семантически разнородным данным, хранящимся на различных технологически разнородных информационных серверах. Под информационными ресурсами инноваций понимаются любые данные, потенциально используемые участниками инновационного процесса. На начальных стадиях жизненного цикла инновации такими данными являются, прежде всего, описания инновационных предложений.

Основной задачей системы является обеспечение пользователя (человека или программного агента) унифицированным интерфейсом для взаимодействия с разнородными информационными ресурсами инноваций, через который он получает доступ к основным функциям системы:

1. Поиск инновационных предложений, удовлетворяющих заданным ограничениям, в информационных базах распределенных разнородных Интернет-ресурсов инноваций.
2. Размещение инновационных предложений на различных серверных узлах, подключенных к системе.
3. Вывод сведений о состоянии подключенных Интернет-ресурсов.
4. Передача служебных сообщений системе.
5. Предоставление пользователю отчета о результатах выполнения его запроса на поиск или размещение данных.

Основными элементами системы являются: онтология предметной области; модули формирования и выполнения запроса; общесистемный тезаурус; блок анализа массивов текстовых данных (разбора текста); модуль индивидуальных надстроек ресурсов, интегрирующих информационные порталы в систему. Функциональная схема системы логической интеграции веб-ресурсов инноваций представлены на рис. 1.

Для логической интеграции семантически разнородных информационных ресурсов инноваций разработана **программная система – распознаватель семантики слабоструктурированных бизнес-предложений** [10]. Система реализует технологию автоматической трансляции разнородных описаний бизнес-предложений, представленных, в том числе, и на естественном языке, в формально заданную структуру. Полученное в результате формальное представление может быть использовано для решения различного рода задач, связанных с семантическим поиском и обработкой бизнес-предложений. Распознаватель реализован как независимая программа, однако он также может быть использован в качестве импортируемого java-пакета «offcollector», реализующего распознавание бизнес-предложений, в составе более сложного программного комплекса. Диаграмма классов программы – анализатора бизнес-предложений приведена на рис. 2. Основная идея работы распознавателя состоит в представлении бизнес-предложения как набора экземпляров класса «Лексема» (Lexem) и последующем

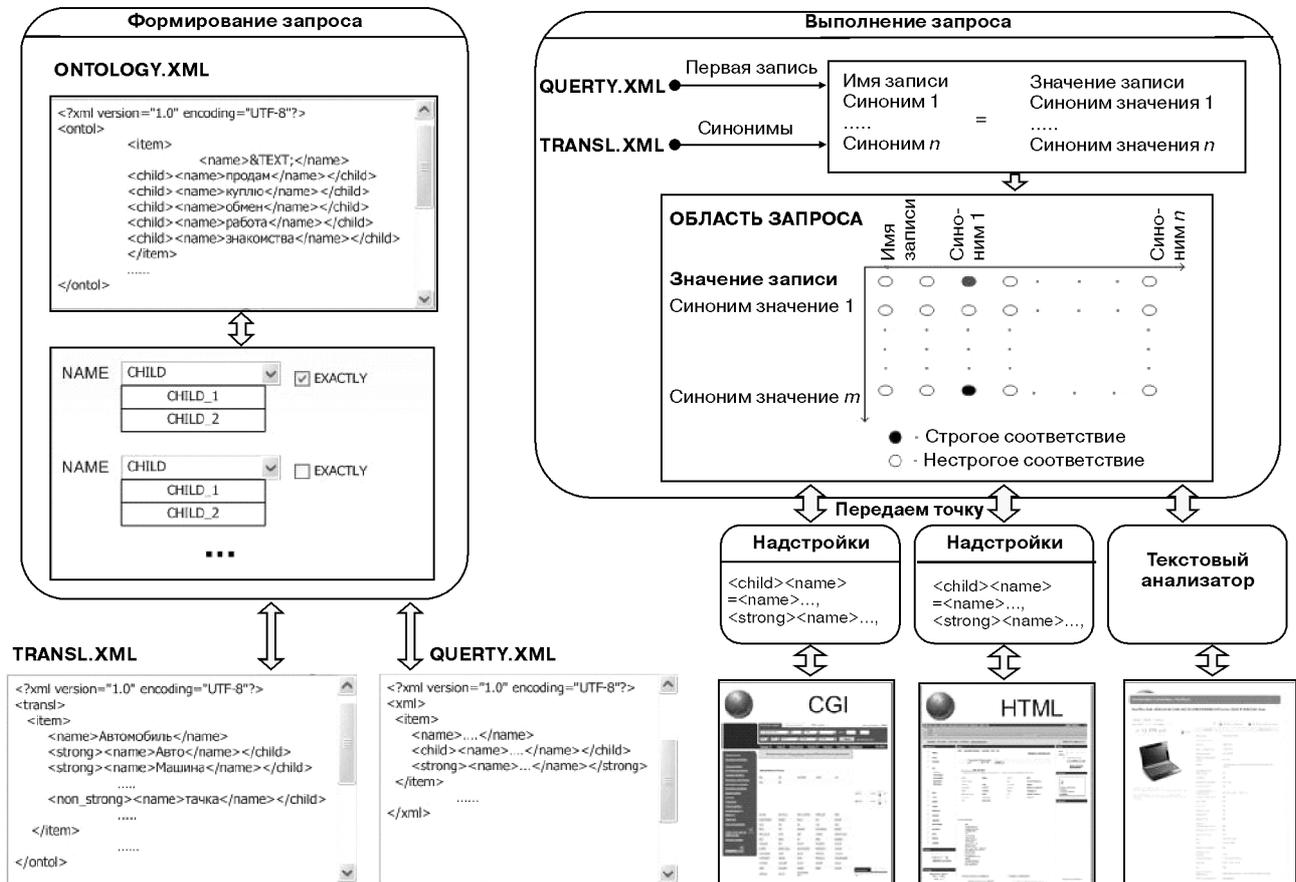


Рис. 1. Функциональная схема системы логической интеграции веб-ресурсов инноваций

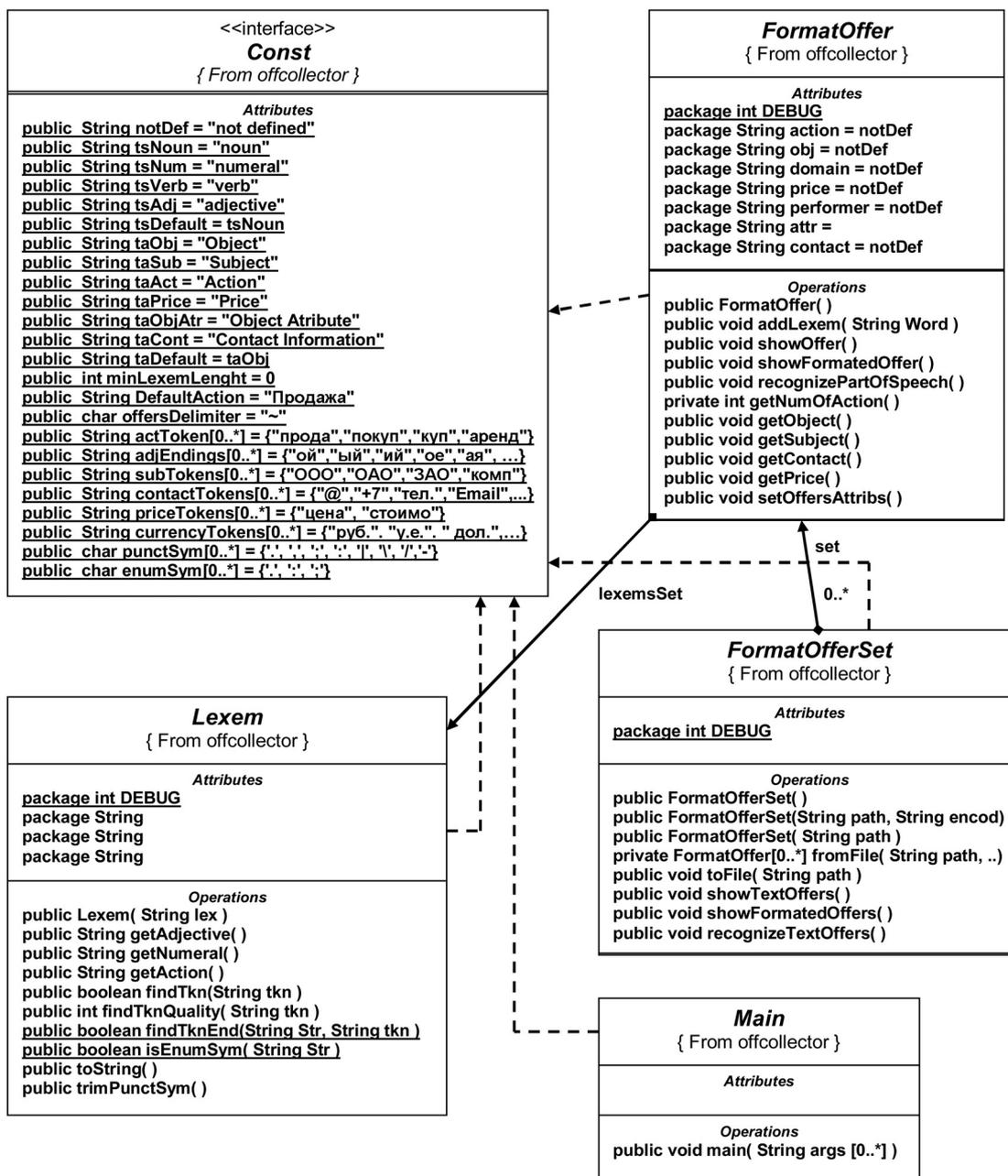


Рис. 2. Диаграмма классов системы — распознавателя бизнес-предложений

анализе составляющих их морфем, а также положения в структуре предложения для определения их принадлежности к таким типам элементов, как: объект, атрибут объекта, субъект, контактная информация, цена. При этом типовая структура бизнес-предложения задается контекстно-свободной грамматикой, определяющей возможные синтаксические шаблоны инновационных бизнес-предложений.

Создан программный комплекс имитационного моделирования всех этапов жизненного цикла инновационных процессов [3, 8]. Комплекс интегрирует средства, реализующие мультиагентную и системно-динамическую технологии моделирования, что позволяет оперативно генерировать и выбирать предпочтительные сценарии развития инновационных процессов.

Разработана мультиагентная система информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности [11]. Система информационной поддержки инноваций MASISIB (Multi-Agent System for Information Support of Innovation Business) представляет собой комплекс программных средств и методических разработок, обеспечивающих создание открытой децентрализованной виртуальной бизнес-среды инновационной деятельности, обеспечивающей логическую интеграцию и автоматизированную обработку разнородных информационных ресурсов инноваций. Программная система MASISIB имеет мультиагентную реализацию. Каждый субъект инновационной деятельности имеет возможность создать в системе одного или нескольких программных агентов, которые представляют бизнес-предложения своих

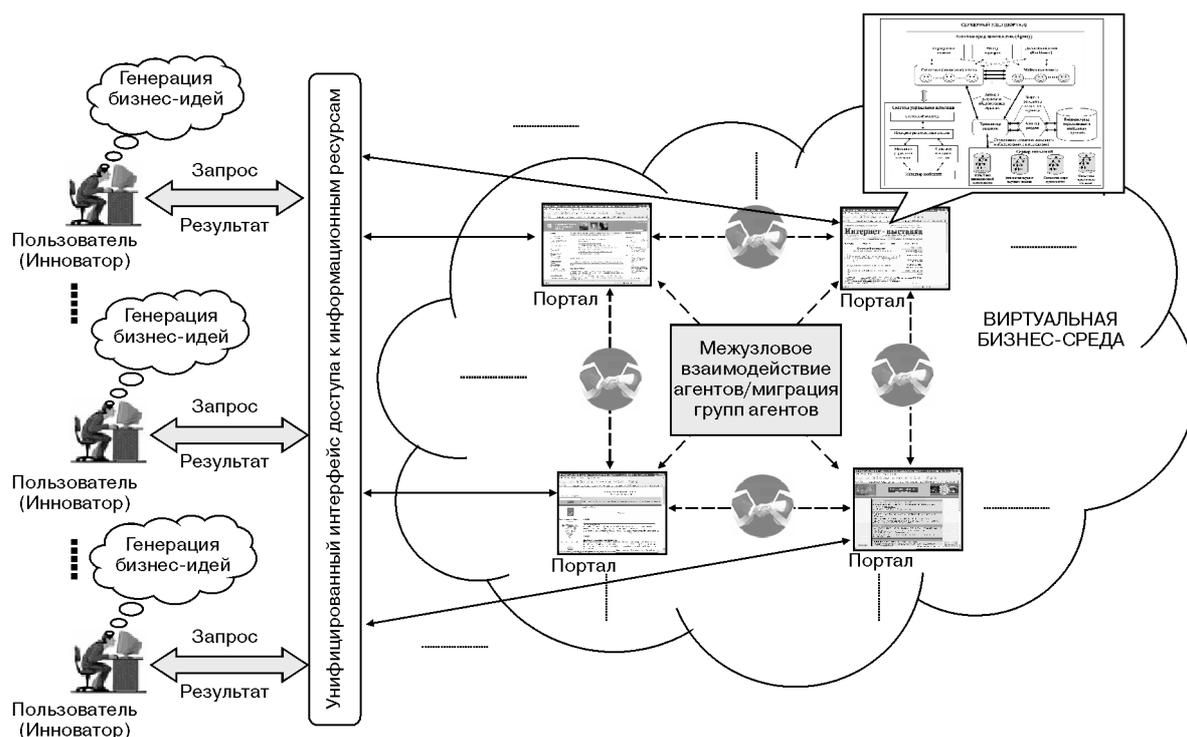


Рис. 3. Архитектура одноранговой распределенной мультиагентной системы информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности

владельцев в виртуальной бизнес-среде и тип которых соответствует бизнес-роли субъекта — исследователь, инвестор, инноватор и т. д. Основная задача агента — поиск для своего владельца потенциальных партнеров по реализации инновационного или инвестиционного предложения. Для уменьшения объемов данных, передаваемых по сети в ходе коммуникации агентов, в системе используются два типа агентов — мобильные агенты, способные перемещаться между узлами для реализации локального поиска в пределах того или иного портала, и статичные агенты, представляющие интересы своего владельца на стороне портала, в котором зарегистрировано соответствующее бизнес-предложение.

Важной особенностью системы MASISIB является ее открытость для свободного подключения и отключения новых агентов, а также способность функционирования в условиях большого количества входящих в систему узлов. Такая свобода и масштабируемость обеспечивается заложенными в систему механизмами равноправного (пирингового) взаимодействия узлов и функциональных компонентов. С точки зрения существующих разновидностей пиринговых архитектур, рассматриваемую систему можно отнести к гибридным одноранговым системам. К полностью децентрализованным механизмам, используемым в системе, относятся ведение адресных баз агентов, а также определение уровня репутации агентов для расчета оценки надежности потенциальных инновационных структур и регулирования доступа к ресурсам. Вместе с тем, для обеспечения работоспособности системы используются централизованные общесистемные сервисы онтологий и цифровых сертификатов. Архи-

тектура и программные компоненты системы MASISIB представлена на рис. 3 и 4.

Логика работы системы MASISIB во многом воспроизводит идеи, заложенные в концепцию Semantic Web. Но, в отличие от последней, в системе MASISIB инициаторами процессов, аналогичных тем, что имеют место в Semantic Web и иницируются человеком-пользователем, будут программы-агенты, непосредственно являющиеся представителями своих владельцев в виртуальной бизнес-среде. Таким образом, от субъекта инноваций, желающего использовать систему MASISIB потребуется:

- 1) завести себе узел в распределенной виртуальной бизнес-среде;
- 2) подключиться к одному из известных ему Интернет-порталов по инновационной тематике, на котором установлена система MASISIB;
- 3) зарегистрировать себя и свои бизнес-предложения, настроить необходимые опции своего агента.

После формирования поискового запроса и запуска агента следует ожидать результатов деятельности своего виртуального представителя, который автоматически выполняет всю работу по поиску партнеров в виртуальной бизнес-среде, предварительному анализу, оценке потенциальной эффективности и формированию инновационных структур.

В процессе работы системы агент взаимодействует со своим «хозяином» — конечным пользователем, предоставляя на рассмотрение результаты своей деятельности или запрашивая уточняющую информацию о заявленных пользователем инновационных предложениях в случае изменения структуры или атрибутов инновационного поля, или недостаточности

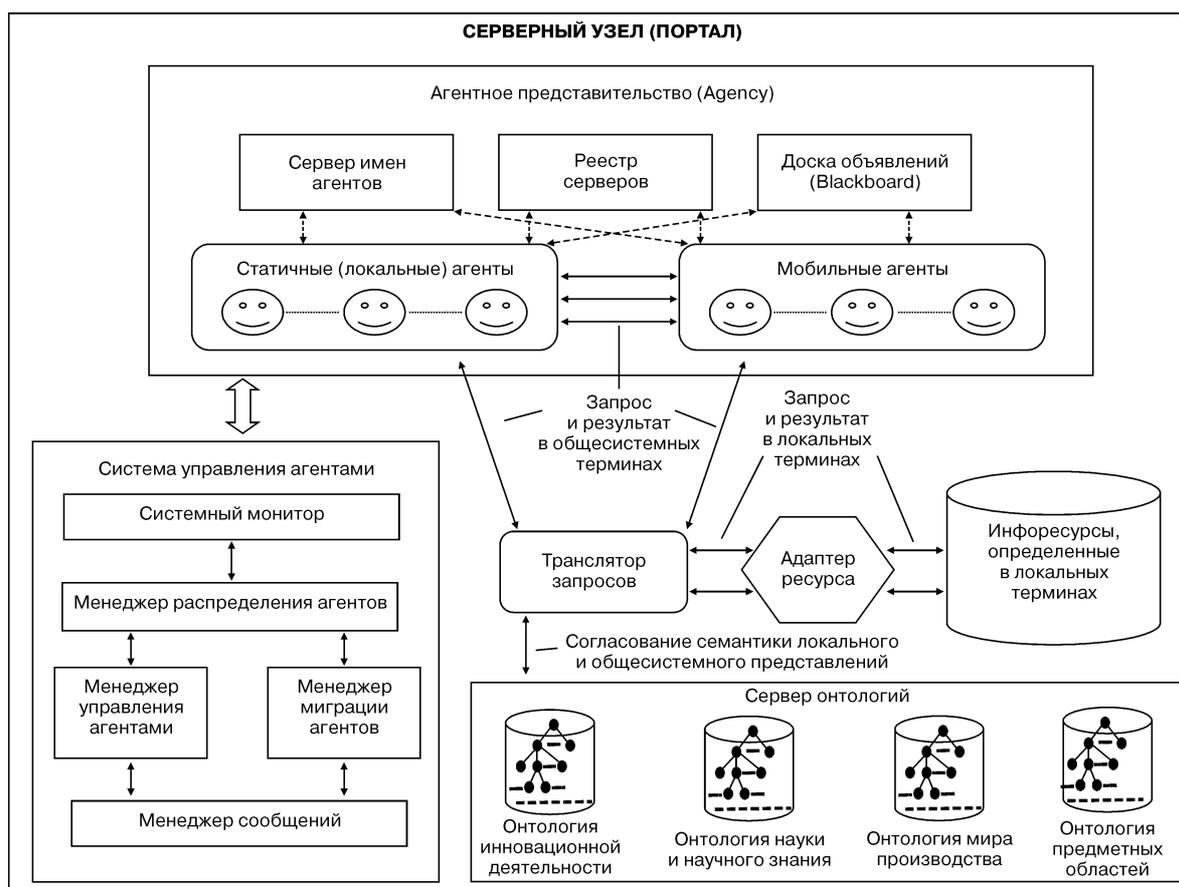


Рис. 4. Программные компоненты мультиагентной системы информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности

информации о бизнес-предложении. При этом пользователь может выбрать, как это будет происходить: интерактивно в стиле «вопрос–ответ» или в автоматическом режиме.

Содержащаяся в системе информация, являющаяся объектом оперирования со стороны программных агентов, представлена, прежде всего, формализованными описаниями инновационных предложений, а также дополнительной справочной информацией, используемой в ходе проработки и реализации инновационных проектов. С помощью этой информации агент, по заказу своего хозяина, осуществляет поиск бизнес-партнеров по реализации инновационных проектов, формирование и предварительную оценку потенциально эффективных инновационных структур, объединяющих исследователей, разработчиков, менеджеров, инвесторов, и других субъектов инноваций, задействованных в реализации проекта.

Программная система MASISIB наряду с современными Интернет-системами B2B (business-to-business = «бизнес для бизнеса») класса реализует следующие основные функции:

1. Автоматизированный поиск потенциальных бизнес-партнеров на основе семантического анализа бизнес-предложений субъектов инновационной деятельности;
2. Автоматизированное формирование инновационных структур из территориально-распределенных

компонентов и выбор наиболее эффективных из них.

3. Настройка параметров инновационных предложений и соответствующих им программных агентов в ходе диалога с пользователем.
4. Совместное использование информационных баз инновационных порталов.
5. Автоматизация обмена данными и их обработки;
6. Регистрация и обновление бизнес-предложений субъектов инноваций.

Система MASISIB создает ряд новых возможностей для участников инновационной деятельности:

- Единое информационное пространство для всех участников инновационной деятельности.
- Возможность установления дистанционных контактов с потенциальными партнерами.
- Возможности получать информацию по всем аспектам инновационной деятельности.
- Возможность получать информацию об исследованиях и разработках.
- Возможности учета информационных потребностей различных участников инновационной деятельности.

Для согласования разных технологий хранения и представления данных на стороне информационных серверов используются программные адаптеры ресурсов, реализующие специфичные для каждого

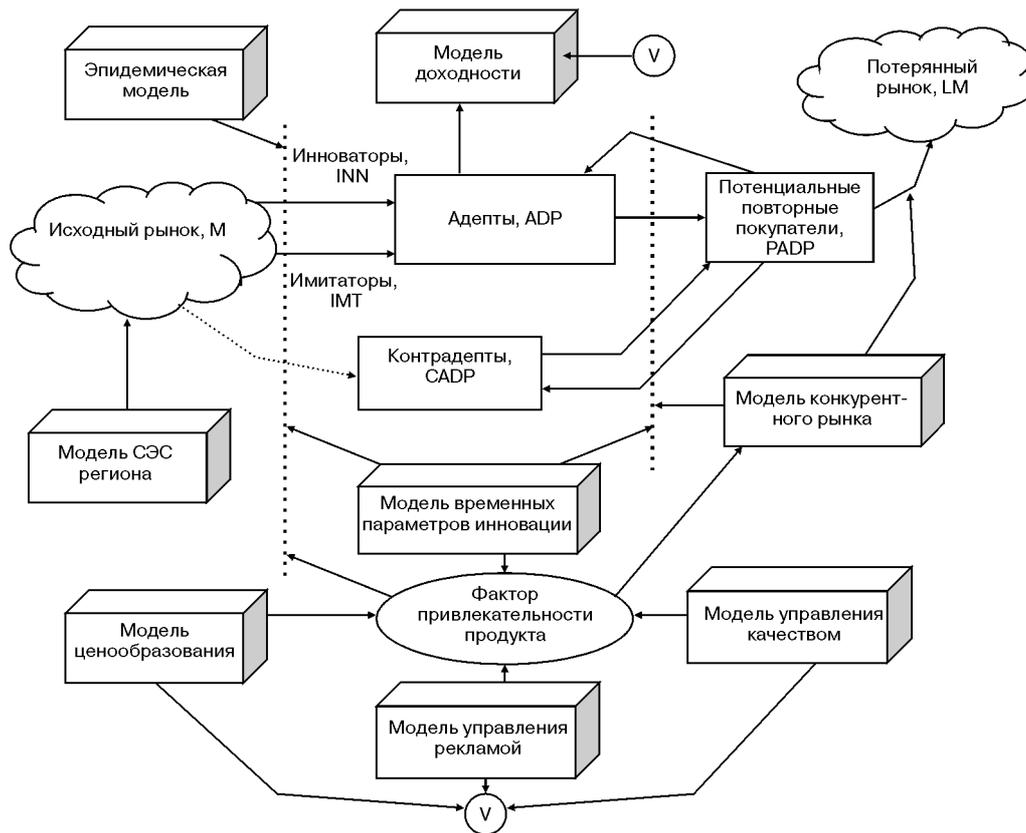


Рис. 5. Обобщенная структура комплекса СД-моделей рыночной диффузии инновации

конкретного ресурса механизмы доступа и извлечения данных.

Разработан **комплекс системно-динамических моделей процессов рыночной диффузии инноваций** [12] для исследования и прогнозирования эффективности данных процессов. Комплекс обеспечивает прогнозирование рыночной результативности инновации при различных маркетинговых стратегиях. В состав комплекса входят следующие компоненты (подмодели):

- ядро, реализованное в виде разновидности эпидемической модели и определяющее динамику перехода потенциальных потребителей инновационного продукта (исходного рынка) в число его адептов, либо контрадептов (сторонников альтернативного товара);
- модель временных параметров жизненного цикла (ЖЦ) инновации, определяющая длительности основных периодов ЖЦ и их вариации;
- модель ценообразования, определяющая уровень цены единицы инновационного продукта в каждый момент модельного времени;
- модель управления рыночным продвижением продукта (рекламой), определяющая зависимость фактора привлекательности продукта от объемов и временных параметров капиталовложений в рекламную кампанию, типа, и иных параметров рекламы;
- модель управления качеством продукта, определяющая зависимость фактора привлекательности продукта от затрат на управление базовыми и

постоянными потребительскими ценностями продукта;

- модель конкурентного рынка, определяющая закономерности распределения потоков потенциальных потребителей инновационного продукта между его адептами, контрадептами, повторными покупателями, потерянным рынком.

Перечисленные СД-модели реализованы в среде динамического моделирования Powersim и могут использоваться, как в комплексе, так и по отдельности, для поддержки принятия решений в сфере управления инновациями, а также для симуляции инновационных

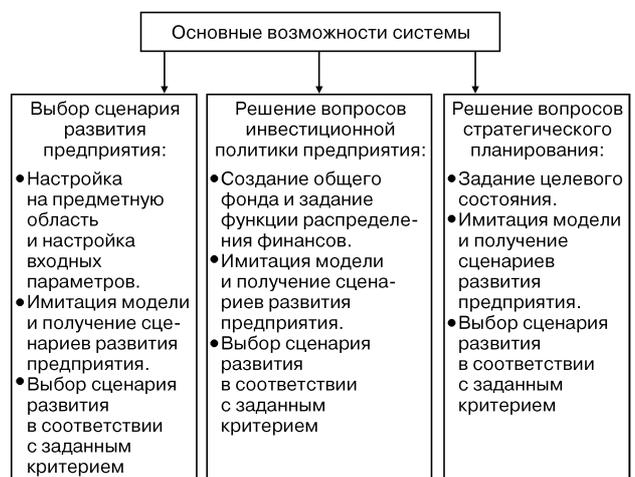


Рис. 6. Функциональные возможности инструментальной системы



Рис. 7. Структура и состав инструментальной системы

процессов в обучающих целях. Обобщенная структура комплекса СД-моделей рыночной диффузии инновации показан на рис. 5.

Разработана **инструментальная система поддержки стратегического планирования развития малого научно-инновационного предприятия** [13], позволяющая исследовать процесс развития предприятия в нестабильных экономических условиях. Система обеспечивает выбор сценария развития предприятия в соответствии с указанным критерием, а также позволяет принимать решения по вопросам стратегического планирования и инвестиционной политики. Система может применяться на различных научно-инновационных предприятиях региона. Функциональные возможности и структура системы приведены на рис. 6 и рис. 7.

Апробация и области применения результатов исследования

Основной областью применения научных результатов и практических разработок является создание и использование распределенных систем информационной и аналитической поддержки инновационной деятельности, эффективность которой во многом определяет конкурентоспособность субъектов социально-экономической деятельности как на федеральном, так и на региональном уровнях. Востребованность специализированных информационных систем обусловлена тем, что сложность и динамичность задач инновационного управления влечет потребность в поиске и обработке больших объемов информации. Существующие информационные системы и технологии не учитывают особенностей инновационной деятельности и не могут обеспечить требуемую функциональность.

Разработанные комплексы моделей и программные средства информационной поддержки инноваций развернуты и апробированы на базе ЦКП «Информационная система Кольского научного центра РАН»

с привлечением региональных структур, специализирующихся в сфере инновационной деятельности: «Технопарк-Апатиты», «Центр трансфера технологий» и «Мурманский региональный инновационный бизнес-инкубатор»), а также используются в практической деятельности Министерства экономического развития Мурманской области и внедрены в образовательный процесс Кольского филиала ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет».

Полученные результаты (модели и технологии реализации распределенных одноранговых систем информационной и аналитической поддержки инновационной деятельности) обеспечивают создание инструментальных средств, которые могут быть использованы:

- для анализа и оценки эффективности функционирования инновационных структур, а также для оценки деловой репутации субъектами инновационной деятельности;
- при моделировании инновационных процессов в региональных системах различной степени сложности и масштаба;
- в составе систем поддержки принятия решений для исследования динамики поведения субъектов инновационной деятельности в различных ситуациях;
- для информационного обеспечения инновационной деятельности и поддержки коммерциализации научных разработок.

Основные конкурентные преимущества предлагаемых научно-технических разработок по сравнению с существующими аналогами состоят в следующем:

- обеспечивается комплексная информационная поддержка всех этапов жизненного цикла инновации;
- система не только ориентирована на поиск ресурсов и партнеров, необходимых для реализации и продвижения нового продукта, но и способна предложить удовлетворяющие заданным огра-

ничениям модели построения технологических и коммерческих цепочек;

- обеспечивается доступность информации об инновационной деятельности и способность расширения круга лиц и организаций, вовлекаемых в инновационную деятельность.

Заключение

Развитие инновационной деятельности является ключевым фактором экономического и социального прогресса как на национальном, так и на региональном уровне. Поэтому научные исследования, направленные на совершенствование управления инновационными процессами, имеют высокую практическую значимость, особенно для арктических регионов, превращающихся в одну из основных баз будущего развития страны. На настоящем и последующих этапах развития общественных отношений инновационная деятельность выступает важнейшим фактором устойчивого развития региональной экономики.

В ходе проведенных исследований предложены новые методы и технологии создания и практического использования проблемно-ориентированных информационных систем поддержки управления инновационным развитием арктических регионов РФ (на примере Мурманской области). Практические результаты исследования обеспечили возможность получения новых данных и знаний о процессах, явлениях и закономерностях, существующих в области управления инновационным развитием региональной экономики. Применение разработанных в ходе исследования моделей и программных инструментальных средств комплексной информационной и аналитической поддержки управления инновационной деятельностью позволило получить обоснование принципов и путей повышения эффективности и устойчивости регионального развития, на основе которых могут формироваться реалистичные стратегии развития и системы мониторинга реализации этих стратегий.

Представленные в работе модели и программные разработки в области информационной поддержки жизненного цикла инноваций обеспечивают возможность создания благоприятных условий для активизации и повышения результативности научно-инновационной деятельности в арктических регионах РФ.

* * *

Работа поддержана грантом РФФИ (проект №12-07-00138-а «Разработка когнитивных моделей и методов формирования интегрированной информационной среды поддержки управления безопасностью Арктических регионов России»).

Список использованных источников

1. Постановления Правительства РФ: «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу» (утверждено Президентом РФ 18.09.2008 г., Пр.-1969). <http://www.scrf.gov.ru/documents/98.html>, 2008.
2. И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. Информационная поддержка наукоемких изделий. СALS-технологии. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.

3. А. В. Маслобоев. Имитационное моделирование развития инновационных процессов на основе метода системной динамики и агентных технологий//Качество. Инновации. Образование, № 3, 2009.
4. В. А. Путилов, А. В. Горохов Системная динамика регионального развития. Мурманск: НИЦ «Пазори», 2002.
5. С. В. Емельянов, Ю. С. Попков, А. Г. Олейник, В. А. Путилов. Информационные технологии регионального управления. М.: Эдиториал УРСС, 2004.
6. В. В. Быстров, А. В. Горохов Технология концептуальных шаблонов для синтеза имитационных моделей сложных систем// Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды IX Международной конференции. Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2007.
7. В. А. Путилов, М. Г. Шишаев, А. Г. Олейник. Технологии распределенных систем информационной поддержки инновационного развития региона//Труды Института системного анализа РАН: Прикладные проблемы управления макросистемами. Т. 39. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008.
8. А. В. Маслобоев. Гибридная архитектура интеллектуального агента с имитационным аппаратом//Вестник МГТУ: Труды Мурманского государственного технического университета. Т. 12, № 1 Мурманск: МГТУ, 2009.
9. А. В. Маслобоев, М. Г. Шишаев. Мультиагентная система интеграции распределенных информационных ресурсов инноваций//Программные продукты и системы, № 4, 2007.
10. М. Г. Шишаев, П. А. Ломов, Т. А. Фильчакова. Технология автоматизированной трансляции разнородных описаний бизнес-предложений в структурированное представление// Информационные технологии в региональном развитии. Вып. IX. Апатиты, 2009.
11. А. В. Маслобоев, М. Г. Шишаев. Одноранговая распределенная мультиагентная система информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности//Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО, № 4, 2009.
12. М. Г. Шишаев, С. Н. Малыгина, А. В. Маслобоев Имитационное моделирование рыночной диффузии инноваций//Инновации, № 11, 2009.
13. Д. Н. Халиуллина, А. В. Маслобоев. Технология и инструментальная система информационной поддержки стратегического планирования развития малого научно-инновационного предприятия//Вестник МГТУ: Труды Мурманского государственного технического университета. Т. 14, № 3. Мурманск: МГТУ, 2011.

Information support of innovation business in the Arctic

A. V. Masloboev, candidate of technical sciences, senior research fellow, Institute of Informatics and Mathematical Modeling of Technological Processes of the Kola Science Center RAS.

M. G. Shishaev, doctor of technical sciences, senior research fellow, head of Regional Information Systems Laboratory Institute of Informatics and Mathematical Modeling of Technological Processes of the Kola Science Center RAS.

The paper considers innovation business information support problems in the Arctic based on state-of-the-art information technologies and computer simulation. A set of models and software solutions for management information support of the Russian Federation Arctic regions innovation development (by the example of Murmansk region) has been proposed. Represented applications and tools provide innovation business efficiency enhancement of the RF Arctic zone regions via comprehensive automation of the management decision support process within the all stages of innovation life-cycle.

Keywords: information support, innovation business, Arctic, regional development, computer simulation, software tools, multi-agent information systems, innovation life-cycle.