

УДК 004.8:004.9

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИННОВАЦИЙ****А.В. Маслобоев, М.Г. Шишаев**

Разработаны научно-методические основы комплексного информационного обеспечения управления инновационным развитием региона. Создан прототип распределенной мультиагентной системы информационной поддержки жизненного цикла инноваций.

Ключевые слова: информационные технологии и системы, инновационная деятельность, имитационное моделирование.

Позиции России в сфере наукоемких технологий и инноваций в настоящее время на фоне ведущих мировых держав весьма скромны. Несмотря на большой научный потенциал, доля нашей страны на мировом рынке гражданской наукоемкой продукции не превышает 0,3%, в то время как доля США – 36%, Японии – 30%, Китая – 6%. Одна из причин такого разрыва между научными исследованиями, опытно-конструкторскими разработками и реальным производством заключается в недостатке эффективных рычагов управления инновационным развитием экономики. Директивный подход, заключающийся в жестком планировании экономического, в том числе и инновационного, развития, нереализуем в современных экономических условиях нашей страны. В этой связи представляется более эффективным неявное управление инновационным развитием, которое заключается в создании благоприятных условий для зарождения инновационных идей, их развития и воплощения в виде продуктовых или технологических новаций. Несмотря на отсутствие непосредственных управляющих воздействий на инновационные процессы, такое управление должно быть целенаправленным и методичным. Содержание управления в этом случае заключается в создании инфраструктуры развития инноваций (экономической, правовой, информационной и т.д.) и перманентном поддержании ее в состоянии, адекватном существующим социально-экономическим условиям. Это делает актуальной задачу разработки методов и технологий информационного обеспечения управления инновационным развитием, направленных на формирование информационной среды инновационной деятельности, способной аккумулировать информационную составляющую инновационного потенциала региональной экономики и придать необходимый импульс ее инновационному развитию.

Задача создания информационной инфраструктуры развития инноваций не ограничивается простым накоплением все больших и больших объемов информации. Для реализации потенциала инновационного развития необходимы методы и средства обработки информации, направленные на автоматизацию различных аспектов инновационной деятельности, на облегчение и повышение эффективности анализа результативности инноваций. Средством решения задач подобного типа является представление экспертных знаний о предметной области в виде формализованных концептуальных моделей и онтологий, а также имитационное моделирование инновационных процессов. Для этого необходимо создать соответствующие проблемно-ориентированные модели и информационные технологии.

В ходе исследований предложен комплекс методов и технологий [1] формирования открытой расширяемой информационной среды инновационной деятельности, обеспечивающей неявное управление инновационным развитием региональной экономики через создание благоприятных условий для зарождения и развития инноваций и информационную поддержку инновационных процессов на всех этапах их жизненного цикла. Разработаны методы и технологии создания многофункциональной открытой распределенной расширяемой информационной среды поддержки инновационного развития. Информационная среда обеспечивает логическую интеграцию и автоматизированную децентрализованную обработку информационных ресурсов инноваций.

В рамках решения поставленной в работе задачи получены следующие основные результаты.

1. Разработан метод автоматизированного синтеза и оценки эффективности бизнес-структур на основе разнородных неполных и слабо структурированных исходных данных. Синтез осуществляется на базе формализованной концептуальной модели виртуальной бизнес-среды инноваций и описаний инновационных предложений в рамках единого информационного пространства инноваций. Оценка эффективности структуры осуществляется в два этапа. На первом этапе инновационные структуры оцениваются с точки зрения абстрактного показателя целостности, что позволяет автоматически отсеять заведомо бесперспективные варианты. На втором этапе, после доопределения параметров структуры, осуществляется ее оценка с помощью вычислительных моделей экономической эффективности, сроков реализации, надежности входящих в инновационную структуру бизнес-партнеров. Метод позволяет синтезировать инновационные структуры, в том числе при отсутствии точной формулировки цели их создания. Это обеспечивает его применимость на начальных этапах жизненного цикла инноваций, связанных с генерацией инновационных идей.
2. Разработан метод интеграции онтологий разнородных информационных ресурсов с помощью расширяемого общесистемного тезауруса идентификационных атрибутов. Метод лежит в основе предложенной технологии логического объединения семантически и технологически разнородных распределен-

ных информационных ресурсов инноваций. Пополнение тезауруса осуществляется в автоматизированном режиме на основе составной семантической метрики, включающей три оценки: сходство символических имен терминов; структурное положение понятия в онтологии; степень сходства множеств необходимых и достаточных атрибутов. Для разрешения семантических конфликтов, связанных с неоднозначностью трактовки терминов в интегрируемых онтологиях, используется взвешенное отношение ассоциации, вес которого изменяется в ходе использования тезауруса. При достижении весом заданной верхней границы отношение ассоциации преобразуется в отношение синонимии. Если же вес ассоциации снижается до нижней границы, отношение уничтожается. Таким образом, фаза использования тезауруса совмещается с процессом его формирования, что позволяет избежать привлечения экспертов для разрешения семантических конфликтов. Используя семантические связи между понятиями, определенные в тезаурусе, осуществляется трансляция поискового запроса с сохранением семантики в нескольких его вариантах, ориентированных на различные информационные ресурсы. За счет этого предложенный метод позволяет решать проблему различия в семантических представлениях интегрируемых информационных ресурсах. Проблема технологической неоднородности ресурсов решается в разработанной технологии с помощью программных адаптеров ресурсов, осуществляющих необходимые преобразования данных при выполнении запроса.

3. Разработан комплекс методов и технологий, обеспечивающих создание и поддержание функционирования открытой саморазвивающейся распределенной информационной среды инноваций. К ним относятся:
 - технология формирования и поддержки распределенного адресного реестра в одноранговых агентных распределенных системах с неявной иерархической организацией, обеспечивающая децентрализованную реализацию службы каталога;
 - метод децентрализованного регулирования доступа агентов к информационным ресурсам, основанный на механизме доверительных отношений;
 - метод генерализации инновационных предложений и основанная на нем технология формирования виртуальных бизнес-площадок, обеспечивающие повышение эффективности функционирования распределенной агентной среды за счет уменьшения сетевого трафика и нагрузки на узлы системы.
4. Разработана технология дистанционного формирования и управления системно-динамическими моделями инновационной деятельности на базе шаблонов типовых инновационных процессов. Технология обеспечивает повышение показателей доступности и повторного использования средств методической поддержки инновационных процессов за счет распределенного доступа к средствам имитационного моделирования инновационной деятельности и формирования моделей из повторно используемых компонентов, моделирующих типовые элементы инновационных процессов. Модели используются для исследования динамики инновационных процессов в различных областях хозяйственной деятельности региона.
5. Разработаны проблемно-ориентированные программные системы информационной поддержки инновационного развития: система логической интеграции веб-ресурсов инноваций, мультиагентная распределенная система информационной поддержки инноваций [2], система имитационного моделирования диффузии инновационного продукта на базе комплекса системно-динамических моделей инновационной деятельности.

На основе полученных в работе практических результатов сформирована виртуальная бизнес-среда информационной поддержки инновационного развития Мурманской области, развернутая на базе Мурманского регионального инновационного бизнес-инкубатора и некоммерческого партнерства «Технопарк – Апатиты» при поддержке Министерства экономического развития Мурманской области.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-07-00301-а «Разработка информационной технологии и распределенной информационно-аналитической среды поддержки инновационной деятельности»).

1. Путилов В.А., Шишаев М.Г., Олейник А.Г. Технологии распределенных систем информационной поддержки инновационного развития региона // Труды Института системного анализа РАН. – М.: УРСС, 2008. – Т. 39. – С. 40–64.
2. Маслобоев А.В., Шишаев М.Г. Одноранговая распределенная мультиагентная система информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2009. – № 4 (62). – С. 108–114.

Маслобоев Андрей Владимирович – Институт информатики и математического моделирования технологических процессов Кольский научный центра РАН, кандидат технических наук, доцент, докторант, masloboev@iimm.kolasc.net.ru

Шишаев Максим Геннадьевич – Институт информатики и математического моделирования технологических процессов Кольский научный центра РАН, заведующий лабораторией региональных информационных систем, доктор технических наук, профессор, shishaev@iimm.kolasc.net.ru