

**ПРИМЕНЕНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СОГЛАСОВАННОСТИ
ПРОЕКТОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ
В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

Мальцева С.В., д.т.н., проф.

Проценко Д.С., к.т.н.

Национальный исследовательский университет

Высшая школа экономики

Важным элементом развития инновационной сферы являются инвестиционные программы, направленные на реализацию проектов связанных с реализацией интеллектуального потенциала и созданием научно-технической продукции.

Целевая комплексная программа представляет собой систему взаимосвязанных между собой по содержанию, срокам, ресурсам и месту проведения мероприятий, направленных на достижение единой цели, решение общей проблемы. Среди основных требований, которые предъявляются к цели инвестиционной программы, выделяют конкретность, реальность и контролируемость.

Одной из центральных задач при формировании инвестиционных программ является отбор проектов. Сегодня существует большое количество методов решения задачи формирования инвестиционных программ, в том числе для отбора проектов для включения в программу. Большая часть подходов опирается исключительно на экономические показатели. Существуют подходы, которые на первый план выдвигают показатели общественной значимости и общественной полезности. Методики отбора проектов основываются как на количественных, так и на качественных критериях их оценки.

Очевидно, что в случае научно-технических программ, ориентированных на инновационную деятельность, наряду с экономическими, важными являются характеристики, которые позволяют оценить новизну предлагаемых проектов, их инновационный потенциал, возможность достижения в результате их выполнения основных целей программы.

Формирование состава портфеля проектов может осуществляться на основе различных принципов и использовать разные критерии отбора. По структуре портфель может состоять из:

- единственного проекта;
- альтернативных проектов;
- независимых проектов, при этом ограничения по выбору отсутствуют;
- независимые проекты, при этом имеются ограничения по выбору;
- взаимозависимые (взаимоисключающие) проекты.

При формировании множества проектов программы могут быть использованы различные ограничения на состав проектов, связанные с их содержанием, исполнителями, условиями выполнения и др.

Важным аспектом создания методологии отбора проектов является разработка инструментов обеспечения их семантической согласованности, т.е. соответствия их содержания целям и задачам формируемой программы, а также отсутствия содержательного дублирования, как с другими проектами программы, так и с проектами, выполненными в предшествующие годы по данному направлению. Для инновационных проектов представляет интерес задача оценки новизны предлагаемого инновационного продукта или технологии.

Решение перечисленных задач может быть осуществлено на основе онтологического моделирования [1] предметной области формируемой программы, а также семантического анализа контекста проектов, предлагаемых для формирования программы, и связанной с ними информации.

Контекст проекта инвестиционного портфеля включает информацию о следующих связанных с ним объектах:

- проекты, выполненные авторами проекта в предыдущие годы;
- проекты, выполненные другими коллективами по сходной тематике;
- организации, заказавшие выполненные проекты;
- организации, внедрившие данные проекты;
- оценки результатов внедрения проектов;
- публикации авторов проекта;
- публикации по тематике проекта;
- сходные проекты портфеля проектов.

Целью анализа контекста проектов на стадии формирования инвестиционной программы может быть:

- исключение содержательного дублирования (в том числе, скрытого дублирования) по проектам, выполненным в предыдущие годы;
- оценка компетенций исполнителей проекта;
- оценка новизны проекта и его актуальности, новизны и актуальности программы;
- оценка соответствия содержания проекта и совокупности проектов целям и задачам программы;
- отработка содержания проектов;
- оценка авторских коллективов (частота присутствия в составе исполнителей программ, партнерские отношения с другими исполнителями).

На этапе исполнения программы ее семантическое описание используется как модель, позволяющая проводить проверку соответствия предоставляемых отчетных материалов по проектам, содержанию программы, а также включать в нее новые проекты при условии сохранения целостности программы.

Большое значение имеет возможность анализа содержания проектов, предлагаемых для включения в программу, на отсутствие содержательного дублирования с проектами, выполненными в предыдущие периоды. Особенно важно это для больших программ, например, федеральных и региональных инвестиционных программ. Особенностью этой задачи является выявление скрытого дублирования, когда сходные по содержанию проекты выполняются под разными названиями, часто в нескольких различных программах. Для обеспечения полноценного решения необходимо формирование единой базы данных выполненных проектов, содержащей их семантические описания. При отсутствии такой базы решение обеспечивается средствами семантического анализа информации существующих баз данных, а также информации, представленной в Интернет. Важную часть этой информации представляет информация, формируемая сетевыми сообществами практики и сетями мастерства.

Для полноценного анализа проектов важно хранение как учетной информации о проектах, которая, как правило, структурирована, так и полного содержания выполненных в рамках работы отчетов, статей, заявок на изобретение и т.п., что представляется в виде естественно-языковых неструктурированных документов.

Учетная информация, по сути, является атрибутами проекта, которые идентифицируют его на множестве других проектов. Она также позволяет определить интер-

вал жизненного цикла проекта на временной оси существования программы, в целом, и определить положение проекта на временной оси по отношению к другим проектам.

Важной частью учетной информации являются стоимостные характеристики проектов, позволяющие анализировать затраты на развитие определенных направлений. В учетной информации об уже реализованных проектах также представлены данные об исполнителях проектов. Анализ этой информации позволяет формировать срезы по временным периодам и объемам финансирования отдельных организаций и научных коллективов. Дополнение этой информации анализом смысловой информации позволяет получить представление о тематике, над которой работают организации и коллективы; определить организации, занимающиеся сходной тематикой; выделить группы организаций, занимающихся сходной тематикой, а также определить частотные характеристики участия организаций и коллективов в финансируемых работах по определенной тематике, и т.д.

Особенностью учетной информации является то, что при ее формировании, как правило, учитываются аналитические задачи, которые предполагает отчетность по финансированию проектов. Эти задачи различаются по различным программам финансирования, организациям, осуществляющим финансирование и т.п. Соответственно, различается состав учетной информации. Расширение перечня аналитических задач приводит к увеличению количества параметров, которые предоставляются заявителями проектов.

Эти особенности учетной информации приводят к тому, что по разным программам информация, в общем, может быть представлена в разном формате и имеет различный состав. При этом можно выделить некоторую инвариантную часть, которая всегда присутствует в атрибутах проектов.

Возможности анализа содержания планируемых и выполненных проектов существенно зависят от полноты информации, отражающей содержание проектов и применяемых методов моделирования ее семантики.

На основе изложенного выше подхода к моделированию смысловой информации предлагается организовать ее представление в виде онтологической модели. Предлагается использовать следующую иерархию онтологических моделей: предметной области, инвестиционной программы и проекта.

Создание информационно-аналитического сервиса для оценки семантической согласованности проектов формируемой инвестиционной программы связано с реализацией в его составе следующих механизмов:

- отбора информации, ассоциированной с объектом;
- построения на основе ассоциированной с объектами информации их онтологических моделей;
- определения сходства объектов и групп объектов на основе их онтологических моделей;
- формирования групп объектов.

Центральной компонентой такого сервиса является сервер отношений, обеспечивающий определение и оценку сходства объектов, а также построения семантической сети связанных объектов. В проекции на инфологические модели объектов, содержащиеся в структурированном виде ассоциированную с ними информацию, сервер отношений позволяет определять группы исполнителей, выполнявших сходные по тематике проекты в предыдущих программах; близкие по тематике проекты из других программ и т.д.

Качество сервиса с точки зрения выполнения его основных функций в значительной мере зависит от полноты и качества информации о формируемой программе, проектах, аналогичных программах и разработках, поэтому создание базы данных по

реализованным инвестиционным проектам и программам позволило бы реализовать этот сервис в полном объеме.

Общая архитектура сервера отношений приведена на рисунке 1.

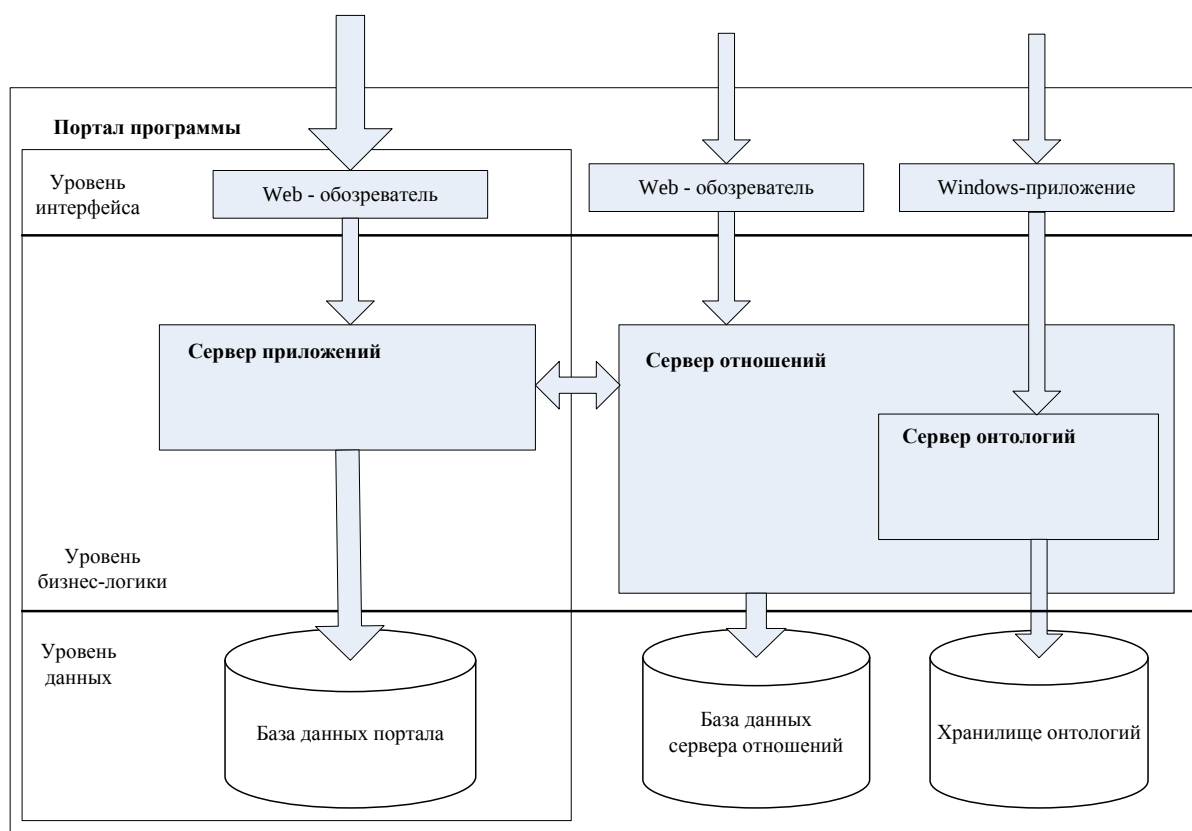


Рисунок 1.

В приведенной структуре для управления инвестиционной программой использована структура Web-портала. В числе других задач, портал обеспечивает через сервер приложений к сервисам анализа содержания и взаимосвязей программы и отдельных проектов.

Также закрытая часть портала используется для настройки и управления онтологической моделью программы. Это дает возможность ручного уточнения автоматически построенной модели программы и отдельных проектов, что позволяет повысить точность анализа.

Сервер отношений, использующий онтологические модели объектов, имеет встроенный сервер онтологий, позволяющий хранить и осуществлять действия, связанные с онтологиями.

К основным функциям сервера онтологий можно отнести следующие:

- хранение онтологий;
- решение задач, связанных с изменением, добавлением и удалением онтологий, т.е. поддержание онтологий в актуальном состоянии;
- логический вывод на онтологиях;
- динамическое формирование новых онтологий, на основе уже существующих понятий и отношений.

Структура сервера онтологий включает три основных программных модуля:

- модуль взаимодействия с приложениями сервера отношений, позволяющий получать доступ к функциям сервера онтологий;

- модуль доступа к оперативным таблицам хранилища данных, содержащим результаты семантического анализа текста;
- модуль доступа к хранилищу онтологий.

Задача установления отношений между объектами инвестиционной программы решается как задача установления степени сходства между локальными онтологиями ее объектов: перспективных, существующих и уже выполненных проектов (с учетом их полного контекста), групп исполнителей проектов, конкретной и других инвестиционных программ.

Исходными данными являются построенные онтологии объектов сетевого сообщества. Общая онтология инвестиционной программы, частные онтологии проектов и исполнителей проектов строятся на основании информации о пользователях, включая сопутствующий контекст: научные работы, проекты, публикации и др.

Онтологии могут формироваться как в автоматическом режиме с использованием сервисов сервера онтологий, так и методами полуавтоматического онтологического инжиниринга. Во втором случае используется закрытый административный интерфейс портала программы и работа эксперта, как правило, заключается в коррекции построенной сервером онтологий модели.

Литература

1. Забродин Ю.Н. и др. Управление инвестиционными программами и портфелями проектов. - Издательство: Дело АНХ, 2010. - 576 С.
2. N. Guarino (ed.), Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998 г.. Amsterdam, IOS Press, P. 3-15.