

ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

УДК 002.53: 004.89

**В.В. Четвериков, В.В. Гордиевских, Д.В. Вороненков,
А.М. Малышенко, Е.И. Громаков**

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СЕМАНТИКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Рассматриваются возможности управления деятельностью проектной организации с помощью информационного портала. Для использования информации, генерируемой на различных уровнях управления, необходимо обеспечение ее репрезентативности. В работе предлагается концепция выбора существенных атрибутов и связей документов портала на основе их семантики

Ключевые слова: *онтология, семантика, проектная организация, информационный портал.*

В последние годы одним из наиболее востребованных инструментов управления деятельностью проектной организации становится информационный портал. Информационное содержание такого портала включает себя:

- нормативно-справочную информацию;
- централизованно публикуемую информацию (новости, события, документы, и т.д.);
- импортируемую информацию (документы, загруженные из внешних информационных источников);
- записи (записи СМК, записи результативности бизнес-процессов, проектные записи);
- внутреннюю информацию (сообщения о форумах, конференциях и проч.);
- нормативное обеспечение бизнеса и др.

При эксплуатации информационного портала факторами, влияющими на эффективность его сервисов, являются:

- правильность разнесения информации по рубрике портала (классам);
- предоставление фактической информации о состоянии проектной деятельности;
- репрезентативность информации, предоставляемой лицу, запросившему управленческую информацию.

Возможны несколько технологий реализации информационного портала в проектной организации, в частности:

- 1) интранет-номенклатурное хранение и предоставление информации;
- 2) WEB-серверное хранение и предоставление информации;
- 3) семантик WEB- серверное (W3C) хранение и предоставление информации.

Все технологии в порталном исполнении могут быть смешанными.

При использовании первой технологии для того, чтобы документы были быстро найдены и оперативно использованы для управленческих целей, необходима системно выверенная структуризация всей информации на портале и удобная система рубрикации (классификации папок). Удобство работы пользователя портала зависит от степени соответствия меню – рубрикатора папок портала – номенклатуре дел и документообороту в проектной организации. Используя оконную технологию доступа к информации и тщательно проработанные инструменты навигации, пользователи интранет-номенклатурного портала могут достаточно оперативно получить (находить) необходимую условно-постоянную информацию (нормативно-справочные документы, нормативное обеспечение бизнеса, установленные цели и планы их достижения и др.). Однако эта технология оказывается неудобной при отслеживании оперативной информации, формируемой процессами управления текущей деятельностью организации (например, записей об оперативной результативности бизнес-процессов проектных работ, записей о несоответствиях и др.).

Кроме того, упрощенный рубрикатор папок портала ограничивает возможности поиска нужной информации, поскольку многие документы и записи могут одновременно соответствовать разным классам папок. И, следовательно, из-за невнимательности или недостатка компетентности лица, заносящего информацию на портал, пользователь может не получить необходимую информацию при обращении за нужным документом в конкретный раздел рубрикатора портала.

В основе построения WEB-портала лежит технология, известная как "тонкий клиент". Пользователь с помощью Web-браузера обращается к интранет-серверу, «движок» которого обеспечивает HTML-доступ к внутренним и внешним ресурсам проектной организации.

На WEB-портале могут реализовываться различные принципы индексирования и критерии поиска, методы анализа содержания документов и предоставления найденной информации пользователю портала.

Система управления содержанием обеспечивает возможность создания на портале произвольной иерархической структуры страниц-разделов, объединенных гиперссылками. Каждая отдельная запись в базе данных системы, соответствующая определенному блоку информации (разделу номенклатуры дел, информационной странице, новости, типовой форме и т.п.), выводимому на страницах портала, имеет свой код служебного классификатора, определяющий назначение ее для пользователей в соответствии с его «Profile». Таким образом, запись может быть доступна для просмотра всем пользователям WEB-портала с учетом их служебного и ролевого статуса. Добавление и редактирование информации производится путем ввода простого (неформатированного) текста в WEB-форму, состоящую из полей, соответствующую типовым элементам страниц (заголовкам, основному тексту и т.п., в зависимости от назначения страницы). Удобная организация оконного информационного интерфейса (например, слева располагается оглавление (рубрикатор) всех доступных ресурсов, а справа устанавливается окно информационного обмена, в котором появляются вызываемые данные) позволяет получать и использовать информацию различных компьютерных источников (рис. 1).

Как это часто бывает в сложных системах недостатки организации и представления информации в корпоративной сети на основе традиционных WEB-серверных технологий являются продолжением их достоинства. Так, при поиске документов с использованием ключевых слов могут быть получены сведения только согласно заданным в запросе ключевым словам (например, отчет №, проект №, план). Репрезентативность такой информации может оказаться недостаточной для

принятия правильных управленческих решений. При использовании же полнотекстового поиска информации в портале в зависимости от глубины индексации содержания его документов объем предоставляемой пользователю информации может оказаться таким же большим, как и в Internet-поисковых машинах.

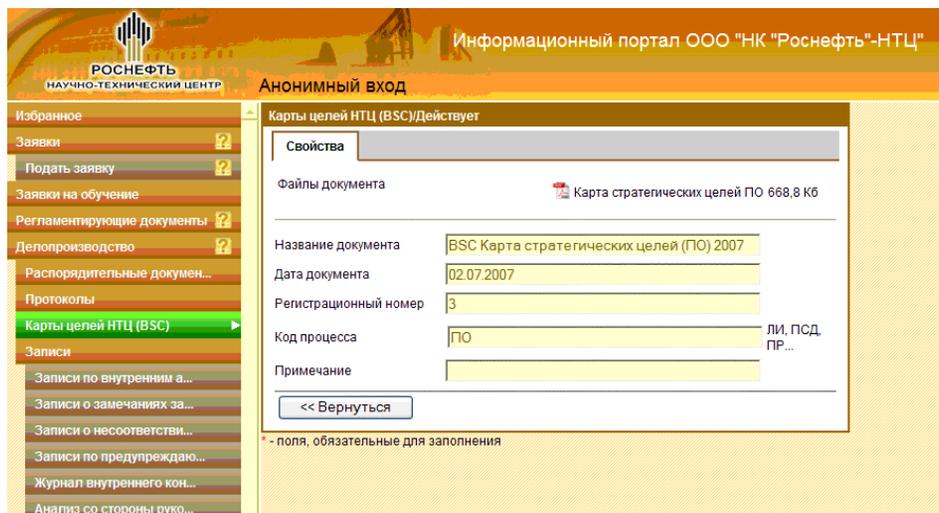


Рис. 1. Информационный WEB-портал

Система управления содержанием WEB-информационного портала, хотя и обеспечивает возможность оперативного обновления его содержимого, при централизованном администрировании может создать существенные временные задержки, такие, что информация может оказаться устаревшей к моменту ее размещения на портале. При обращении пользователя за необходимой оперативной информацией для управления процессами проектирования он либо ее не находит в нужное время, либо получает ее в недостаточном объеме, затрудняющем принятие решений.

К этим трудностям по использованию традиционных порталных технологий следует добавить также и то, что в проектных организациях могут действовать одновременно несколько систем управления проектными процессами (СМК, СУП и др.). Для работы в этих системах управления используются и вновь разрабатываются различные регламентирующие и нормативные документы, которые уже в силу исторического разделения времени их разработки могут не только не дополнять, но и противоречить друг другу. И, следовательно, записи в таких системах могут быть неполными для правильного принятия решений.

Вариантом преодоления этих трудностей является семантик WEB-серверное хранение и предоставление информации пользователю [1]. Основой этой технологии является онтология. При концептуальной постановке задачи онтология проектной организации должна включать в себя:

- *организационные онтологии*, описывающие организационно-функциональную структуру предприятия, состав штатного расписания (состав работников, администрации), партнеров, ресурсы и т. п., нормативное обеспечение бизнеса, описывающее процедуры проектной деятельности и отношения между документами их сопровождения;

- управленческие онтологии (СУБ, СМК, СУП), описывающие требования по управлению, менеджменту процессов проектирования, и записи, характеризующие продвижение процессов к установленным целям.

При разработке онтологии W3C-портала исходным для организации работы с семантикой информации портала является разработка классификационных схем деятельности проектной организации. Структура онтологий управления проектной деятельностью может быть представлена различными схемами [2]. При концептуальной постановке проблемы корневой частью такой структуры может быть нормативное обеспечение бизнеса проектных работ. Онтологии систем управления (СМК, СУП, организационного управления и др.) в такой схеме становятся внутренними онтологиями, свойства классов и их содержание (записи) которых будут основными документами, подтверждающими требования нормативного обеспечения бизнеса.

В соответствии с таким вариантом структуры онтологии проектной деятельности (рис. 2) при концептуальной постановке задачи разработки W3C-портала для решения управленческих задач в проектной организации необходимо, по крайней мере, разработка следующих классификационных схем управленческой информации:

- управление нормативным обеспечением бизнеса (НОБ);
- управления проектами, в том числе их качеством (СМК, СУП и др.);
- портфельное управление проектами (проектами обустройства, проектами инженерных изысканий...);
- организационное управление;
- управление жизненным циклом проекта № ...;
- управление записями (записями СМК, записями проекта, организационными распоряжениями и др.);
- управление бизнес-процессами на основе ARIS-технологии.

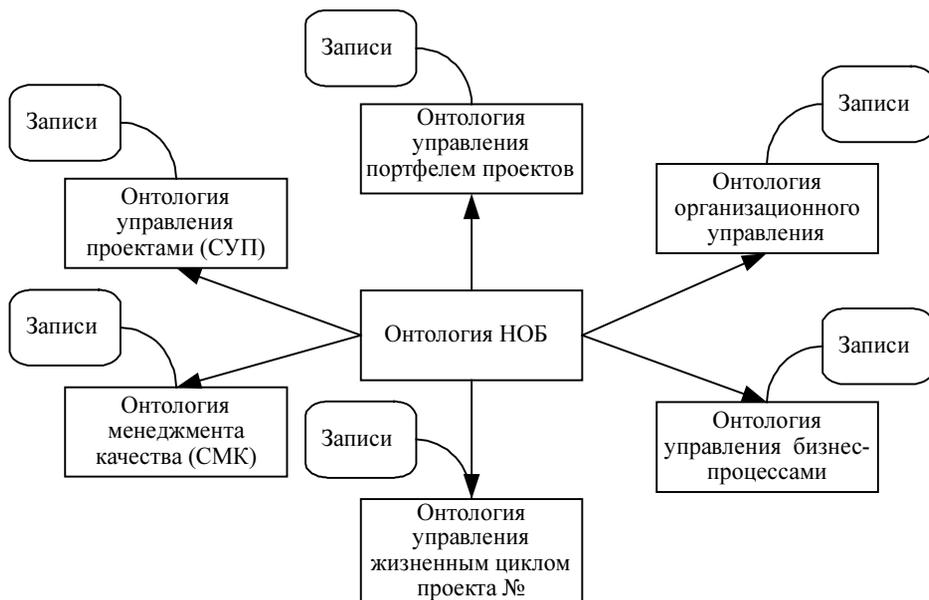


Рис. 2. Иерархическая структура онтологий проектной деятельности

На основе этих классификационных схем могут быть разработаны как отдельные таксономии систем управления проектной деятельностью, так и таксономии информационного портала в целом для проектной организации. Например, управленческие онтологии согласно нормативному обеспечению бизнеса нефтяной компании «Роснефть» можно разделить на 4 уровня (рис. 3), каждый из которых можно рассматривать как соответствующий центр управления проектной деятельностью.

Инженеры-разработчики (нижнего, 4-го уровня) должны воспринимать и управлять содержанием той части проекта, за которую они несут ответственность, настолько детально, чтобы непосредственно продвигать эту часть проекта к установленным целям, обладать информацией о требованиях заказчика и требованиях нормативных документов.



Рис. 3. Уровни ответственности при управлении проектной деятельностью согласно НОБ

На 3-м уровне руководители проектов должны использовать в полной мере установленные практики управления проектом, в частности, они должны контролировать все продукты процессов, их контрольные точки, записи о ресурсных затратах. Здесь особое внимание уделяется межпроцессному взаимодействию. Руководство должно реагировать на возникающие проблемы так быстро, как это возможно. По мере роста уровня ответственности представление о внутренних процессах проекта непрерывно снижается. Руководители портфелей, главные инженеры проектов все более полагаются на периодические обзоры, из которых черпают информацию о текущем состоянии проекта. Они должны получать точное и быстрое обновление сведений о состоянии проекта. Они должны получать объективную количественную основу для принятия решений, быть готовым к потенциальным рискам. Точность прогнозирования результатов должна неуклонно увеличиваться по мере роста их ответственности. На верхнем уровне уделяется

особое внимание стабильности, управляемости бизнес-процессов, формируются программы новых более совершенных технологий, нацеленные на рост результативности, эффективности и качества проектной деятельности. Совершенные процессы становятся образом жизни, а неэффективные и приводящие к дефектам операции выявляются, заменяются и пересматриваются. Руководители должны их количественно оценивать и затем отслеживать влияние и эффективность изменений.

Для формирования на W3C-портале необходимой информации руководителям и исполнителям проектных работ на каждом из этих уровней управления проектной деятельностью необходимы онтологии, соответствующие задачам, решаемым на этих уровнях (рис. 2):

- 1) онтология формирования политики организации;
- 2) онтология управления портфелем проектов организации;
- 3) онтология управления проектом;
- 4) онтология исполнения проекта.

Для эффективного использования информации, порождаемой различными системами управления (СУП, СМК и др.), на каждом уровне управленческой иерархии (на уровне управления политикой, уровне управления портфелем, уровне управления проектом, уровне управления исполнением) необходимо обеспечение ее репрезентативности. Репрезентативность информации может быть достигнута квалифицированным отбором и формированием непротиворечивой информации для принятия решения на каждом из управляющих центров. Важнейшим при этом становится отбор существенных признаков и связей документов портала и их смысловая содержательность.

Для выявления правил отбора информации при концептуальной разработке онтологии портала организации необходимо задаться возможными задачами центров принятия решений [3]. Так, например, запросы высшего руководства Научно-технического центра (НТЦ) нефтяной компании «Роснефть» на уровне управления политикой организации обычно связаны со следующей тематикой:

- «Достаточно ли финансовых средств для выполнения текущего бизнес-плана в рамках портфеля проектно-исследовательских работ (ПИР)?» (Это означает, в частности, то, что для пользователя с регистрационными данными руководителя портфеля ПИР необходимо связывание документа бизнес-план НТЦ и финансовых отчетов по затратам на выполнение проектов по портфелю.)

- «Насколько удовлетворены проектной деятельностью НТЦ заказчики, КНТЦ, Компания?» (Это означает, что для пользователя уровня формирования политики НТЦ необходимы связывание документов СМК и СУП, например, отдельно по ПИР и НИР по экспертизе проектов, документы, отражающие удовлетворенность заинтересованных лиц и др.)

- «Какова степень зрелости существующих технологий управления в НТЦ?» (Это означает, в частности, что для формирования ответа по запросу необходимо связывание документов по SWOT- и PEST+M-анализу технологий управления с документированными доказательствами разумного и систематического подхода к развитию технологий управления в НТЦ и др.)

- «Насколько процессы проектирования НТЦ соответствуют уровню требований Компании, стратегическим целям НТЦ (например, на основе бейчмаркинга процессов)?» (Это означает, что портал должен осуществить связывание требований Компании со стратегическими целями, увязать их с системой управления знаниями, основными бизнес-процессами и источниками доходов организации, определить ключевые факторы результативности бизнес-процессов.)

- «Обладают ли бизнес-процессы (в частности, проектные процессы ПИР) необходимой робастностью? Есть ли риски нестабильности процессов? Какие действия должны быть предприняты для устранения каждого риска?» (Это означает, что необходимо связать оценку рисков, сделанную при заключении договора с результатами его выполнения, привязать их к требованиям стандартов по оценке рисков и др.)

Для представления репрезентативной информации по таким запросам недостаточно технологии ключевых слов и индексирования блоков информации в том виде, какие используются на WEB-портале, необходимо другое качество информации, необходима онтологическая подготовка документов ответа на запрос.

В соответствии с задачами, решаемыми руководителем, ему нужен развернутый состав связанных друг с другом на смысловом уровне документов портала, который позволил бы ему воспользоваться смысловым содержанием (свойствами классов) документов разных систем управления проектной деятельностью для принятия необходимых управленческих действий. Основой такой схемы подготовки документов является онтологическое связывание классов и свойств всех (или большей части) документов информационного портала для передачи смыслового содержания ответов на запросы различных групп пользователей.

Для решения этой задачи возможно использование различных уровней степени детализации онтологии портала (RDF Schemas, SCOS, OWL Lite, OWL DL, OWL Full) [4]. Для предоставления информации по запросам пользователей в рамках, в частности декларативного языка запросов RDF Query на начальном этапе развития W3C-информационного портала, например в НТЦ «Роснефти», разумно ограничиться наиболее простым языковым диалектом OWL Lite, который может быть реализован на основе классификационной иерархии терминов проектной деятельности и некоторых простых условий согласованности сущностей, в частности с использованием FOL-характеристик свойств.

При концептуальном решении разработка онтологии информационного портала НТЦ будет иметь следующие особенности. Свойства классов НОБ НТЦ должны включать в себя формально определенные в лингвистической онтологии термины проектной деятельности с логическими отношениями ограничительного характера с такими ограничителями свойств, как `allValuesFrom`, `SomeValuesFrom` с кардинальностью, ограниченной значениями 0 или 1 [5].

Необходимо правильно (неизбыточно) определить таксономию (*концепты*) проектной деятельности, а также *свойства* концептов (слотов, атрибутов, ролей) и *отношения* между концептами (связи, зависимости, функции).

Концептуальные схемы онтологий СМК и СУП выглядят, как показано на рис. 2.

Ниже в качестве примера приведены концепты (записи) системы портфельного управления НТЦ нефтяной компании «Роснефть» для подкласса «Формирование портфеля проектов ПИР» класса «Портфель».

1. План текущих (годовых) проектно-изыскательских работ ПИР Компании.
2. План ПИР Компании будущих лет.
3. Письмо-заявка от заказчика или дочернего общества (ДО) на выполнение ПИР.
4. Техническое задание от дочернего общества.
5. Справка из финансово-экономического отдела о переходящих договорах.
6. Миссия, принципы, ценности, стратегия (Руководство по СМК).
7. Стратегические цели НТЦ (карта стратегических целей).
8. План мероприятий по реализации стратегических целей.

9. Критерии отбора заявок, утвержденные генеральным директором НТЦ на текущий год.

10. Проект годового плана (ПИР) НТЦ.

11. Документы по участию НТЦ в конкурсах Компании на ПИР.

11.1. План конкурсов Компании.

11.1.1. План конкурса, проводимый Компанией.

11.1.2. Проект ТЗ, ТУ, специальные условия к макету договора, базовая стоимость договора, список потенциальных подрядчиков, текст объявления на Интернет-сайте Компании.

11.1.3. График проведения конкурса, объявление о предквалификации, приглашения на предквалификацию.

11.1.4. Заявка на предквалификацию, формы для участия в конкурсе.

11.1.5. Приглашение для участия в конкурсе.

11.1.6. Оферт НТЦ.

11.1.7. Протокол заседания конкурсной комиссии.

11.2. План конкурса ДО.

11.2.1. Решение ДО по выбору исполнителя, протокол заседания конкурсной комиссии, уведомление победителю конкурса.

Для описания внутренней структуры (слотов) концептов предлагается использовать атрибутику документов-шаблонов, определенную нормативным обеспечением бизнеса НТЦ.

Для более точного описания свойств других документов систем управления деятельностью НТЦ предлагается задействовать следующие классические механизмы рассуждения [4]:

- Transitive Property: ($P(x, y)$ и $P(y, z)$ предполагают $P(x, z)$);

- Symmetric Property: ($P(x, y)$, если $P(y, x)$);

- Functional Property: ($P(x, y)$ и $P(x, z)$ предполагают $y = z$);

- InverseOf: ($P1(x, y)$, если $P2(y, x)$);

- Inverse Functional Property: ($P(y, x)$ и $P(z, x)$ предполагают $y = z$).

И, наконец, для связывания внутренних онтологий между собой и с корневой онтологией конструктивно воспользоваться возможностью картирования онтологий с указанием эквивалентности между классами и свойствами, таких, как equivalent Class и equivalent Property и указанием того, что данный класс или свойство в одной онтологии эквивалентны классу или свойству в другой.

Заключение

Проведенный анализ и концептуальный выбор структуры онтологии проектной деятельности НТЦ «Роснефти» позволил установить, что корневой онтологией должно быть нормативное обеспечение бизнеса проектных работ.

Внутренние онтологии должны включать в себя:

- управление проектами, в том числе их качеством (СМК, СУП и др.);

- портфельное управление проектами (проектами обустройства, проектами инженерных изысканий...);

- организационное управление;

- управление жизненным циклом проекта № ...;

- управление записями (записями СМК, записями проекта, организационными распоряжениями и др.);

- управление бизнес-процессами на основе ARIS-технологии.

Для формирования на W3C-портале необходимой информации руководителям и исполнителям проектных работ необходимы онтологии, соответствующие задачам, решаемым в 4-х центрах принятия решения в НТЦ:

- 1) онтология формирования политики НТЦ;
- 2) онтология управления портфелем проектов НТЦ;
- 3) онтология управления проектом;
- 4) онтология исполнения проекта.

Онтологии портала позволяют:

- повысить репрезентативность информации, предоставляемой руководству каждого из центров принятия решений;

- уверенно определять те источники, в которых находится необходимая информация (хранилища записей, файловые хранилища НОБ, базы данных, специализированные информационные системы и т.п.);

- задавать такую форму представления информации (внешний вид и размещение информационных окон, используемые сервисы), которая требуется для решения задач управления деятельностью проектной организации;

- осуществлять автоматическую доставку интересующих сведений (в том числе и записей по качеству) по мере их появления или обновления в предустановленных источниках.

Совместное рассмотрение всех данных, связанных с бизнес-процессом или проектом, придает им новую ценность и позволяет значительно повысить качество управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Heflin J., Hendler J.* A Portrait of the semantic web in action // IEEE Intelligent Systems. March/April, 2001. P. 54 – 59.
2. *Серенков Н., Николаева И.* Стандартизация как база знаний на основе онтологий. <http://www.Consult.ru /themes/default/publication.asp>.
3. *Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness.* Ontology Development 101: A guide to creating your first ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880. March. 2001.
4. *Михаленко П.* Язык онтологий в Web // Открытые системы. 2004. № 02. С. 85 – 89.
5. *OWL*, язык веб-онтологий. Руководство. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210>.

Статья представлена кафедрой программирования факультета прикладной математики и кибернетики Томского государственного университета и оргкомитетом 7 Российской конференции с международным участием «Новые информационные технологии в исследовании сложных структур», поступила в научную редакцию 30 мая 2008 г.