

---

## МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ПОРТАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**В.А. Кудинов**

Курский государственный университет  
ул. Радищева, 33, Курск, Россия, 305000

**С.Г. Григорьев**

Кафедра информатики и прикладной математики  
Московский городской педагогический университет  
2-й Сельскохозяйственный проезд, 4, Москва, Россия, 129226

В статье представлен подход к построению корпоративных порталов управления знаниями для системы образования на основе использования мультиагентных технологий.

**Ключевые слова:** технологии управления знаниями, корпоративный портал управления знаниями, агент, мультиагентная система.

Становление экономики, ориентированной на знания, предполагает создание научно-образовательных информационных сред, позволяющих обновлять профессиональные знания и навыки на протяжении всей жизни. Одним из основных требований к таким средам является поддержка персонализации обучения, т.е. предоставление образовательных услуг, максимально полно и точно соответствующих потребностям, уровню подготовки и когнитивным особенностям конкретного пользователя. Эта задача может быть эффективно решена с использованием корпоративных порталов управления знаниями.

Первое определение корпоративного информационного портала (Enterprise Information Portal — EIP) было дано Кристофером Шайлак и Джулией Тилман из Merrill Lynch [1]. «Корпоративные информационные порталы — это приложения, которые позволяют компаниям раскрывать информацию, хранящуюся внутри и вне организации, и предоставить каждому пользователю единую точку доступа к предназначенной для него информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений».

Джерри Мюррей из IDC считает, что «порталы, которые концентрируются лишь на работе с контентом, не отвечают нуждам корпоративного рынка. Корпоративные порталы должны подключать нас не только ко всей необходимой информации, но и ко всем нужным нам людям, и предоставлять инструменты, необходимые для поддержки совместной работы» [2].

Стоит также отметить определение корпоративного портала такого авторитета в области корпоративных порталов и систем, как компания Gartner: «Совокупность интернет-технологий, которые дают доступ к корпоративной информации, приложениям и процессам. Существует много терминов для обозначения „корпоративного портала“, включая „бизнес-портал“ и „корпоративный информационный портал“. Следует отметить также еще один термин, часто применяемый для обозначения корпоративного портала — «интранет-портал». Корпоративная сущность такого портала однозначно определяется тем, что он развернут в корпоративной сети Интранет.

Можно выделить следующие задачи, которые должны решаться корпоративным образовательным порталом:

- предоставление обучаемому всей необходимой информации;
- подключение обучаемого к необходимым для получения дополнительной информации специалистам;
- удаленный доступ к приложениям;
- организация совместной работы обучаемых.

Если ранее решение этих задач требовало специального клиентского программного обеспечения и обеспечивалось в основном пределах локальной сети, то этот новый для образовательных организаций класс порталов имеет стандартный Web-интерфейс и обеспечивает обучаемым единый безопасный персонифицированный доступ к внутренним и внешним информационным ресурсам, тьюторам, приложениям в любое время суток и независимо от их территориального расположения.

Исходя из анализа решаемых задач выделяют:

— Enterprise Information Portal (EIP) — корпоративный информационный портал, обеспечивающий персонифицированный доступ обучаемого к внутренним и внешним информационным ресурсам образовательной организации: доступ к данным по классификатору и с возможностью проведения сквозного полнотекстового и атрибутивного поиска;

— Enterprise Expertise Portals (EEP) — корпоративный экспертный портал, обеспечивающий связь между пользователями (обучаемыми, тьюторами, экспертами и другими специалистами) на основе их знаний (способностей). Не всегда портал содержит нужную пользователю информацию, однако в случае ее отсутствия он может подключить обучаемого к нужным специалистам, которые могут поделиться необходимой информацией, дать экспертные оценки по интересующим его вопросам;

— Enterprise Application Portal (EAP) — корпоративный портал приложений. Портал, который предоставляет обучаемым различные приложения, с помощью которых они могут получить требуемую информацию и данные;

— Enterprise Collaboration Portal (ECP) — корпоративный портал совместной работы. Портал, предоставляющий информацию и приложения и обеспечивающий работу группы обучаемых над какой-либо задачей, проектом;

— Enterprise Knowledge Portal (EKP) — корпоративный портал управления знаниями. Интегрированный портал, охватывающий все перечисленные выше, предназначенный для обеспечения коллективной работы обучаемых с максимальным информационным обеспечением.

Первые три типа порталов предназначены для индивидуальной работы и обеспечивают обучаемого необходимой ему информацией, приложениями, экспертными заключениями специалистов (к которым может подключиться с помощью портала).

Вторые два типа порталов — это порталы совместной работы. Они позволяют проводить определенный цикл работ в соответствии с заданной стратегией обучения, автоматически передавать промежуточные результаты по цепочке другим обучаемым, отслеживать и координировать ход работ. При этом все обучаемые имеют максимальное информационное обеспечение.

Можно назвать и еще один класс корпоративных порталов Enterprise Application Integration Portal (EAIP) — корпоративный портал, служащий для интеграции разнородных корпоративных систем (КИС) организации. Enterprise Application Integration Portal (в отличие от EAP) осуществляет полную интеграцию всех разнородных корпоративных систем организации на основе единого пользовательского интерфейса.

Исходя из этих предпосылок корпоративному portalу управления знаниями — Enterprise Knowledge Portal (ЕКР) можно дать следующее определение.

Корпоративный портал управления знаниями — это система сбора информации, система выявления и формализации новых знаний опирающаяся на весь накопленный и формализованный ранее потенциал знаний образовательной организации (на входную информацию); на коллективный интеллект и интуицию задействованных в процессе обучения людей (на совместную работу); на вычислительные приложения, а также система выдачи накопленной и вновь созданной информации обучаемому в соответствии с принятой технологией обучения.

Корпоративный портал управления знаниями (КПУЗ) должен базироваться на корпоративных информационных порталах, экспертных порталах, порталах совместной работы и порталах приложений и интегрировать в себя все их возможности. Это и возможности сбора информации, коллективной работы, привлечения экспертов, обработки информации и выдачи информации обучаемым. Это также и возможность обеспечения документирования и самодокументирования выявляющихся в ходе совместной работы знаний, превращение их в доступную информацию, в интеллектуальный капитал образовательной организации. В отличие от информационного портала, в котором информация портала равна сумме входной информации, информация портала управления знаниями всегда превышает сумму входной информации.

Сравнительная характеристика традиционных порталов и корпоративных порталов управления знаниями представлена ниже.

#### **Традиционные порталы**

Поиск на основе свободного текста и фиксированной классификационной иерархии.

Информация организована в виде структурированных записей; поддерживает нисходящее проектирование и централизованное сопровождение.

Члены сообщества могут добавлять информацию и аннотации в рамках фиксированной структуры портала.

Содержимое портала хранится и управляется централизованно.

Данные поставляются в каждый портал отдельно через специфичные для данного портала формы. Каждую копию данных надо поддерживать отдельно.

Ориентация только на доступ человека. Для совместного использования информации организациями-партнерами необходимы специальные механизмы.

#### **Корпоративные порталы управления знаниями**

Многомерный поиск с использованием богатой онтологии предметной области.

Информация полуструктурирована и расширяема; допускает восходящее развитие и децентрализованные обновления.

Члены сообщества могут добавлять новые классификационные и организационные схемы и расширять структуру информации.

Содержимое портала хранится и управляется децентрализованной сетью поддерживающих организаций и индивидуумов. Возможны различные объединения и представления одних и тех же данных.

Данные поставляются в форме, допускающей многократное использование и возможность интеграции во многие порталы. Обновление данных остается под контролем их поставщиков.

Структура информации непосредственно доступна машине для поддержки межпортальной интеграции.

Одним из ключевых сервисов КПУЗ должен быть сервис, обеспечивающий глубокую персонализацию образовательных услуг. Такой сервис наряду с поддержкой основных образовательных программ (содержание которых достаточно жестко регламентировано) должен быть ориентирован на самостоятельные формы повышения квалификации на протяжении всей жизни. Анализ образовательных запросов с точки зрения сложности их обработки позволил выделить их следующие типы [3]:

- простейшие запросы (определить новое понятие, пояснить его на примерах и т.п.);
- изучение отдельного вопроса (например, метода решения некоторой задачи);
- изучение темы (например, методы сортировки списков в программировании);
- изучение раздела курса (например, исчисление предикатов в логике);
- запрос уровня учебного курса;
- запросы уровня образовательной программы, включающей множество взаимосвязанных курсов.

Архитектура КПУЗ (рис.) включает в себя: базы знаний (хранилище единиц знаний), окружения (обучаемый и преподаватель) и мультиагентную систему, состоящую из программного интерфейса и интеллектуальных агентов. Центральным компонентом КПУЗ являются базы знаний, которые выступают по отношению к другим компонентам как содержательная подсистема, составляющая основную ценность.

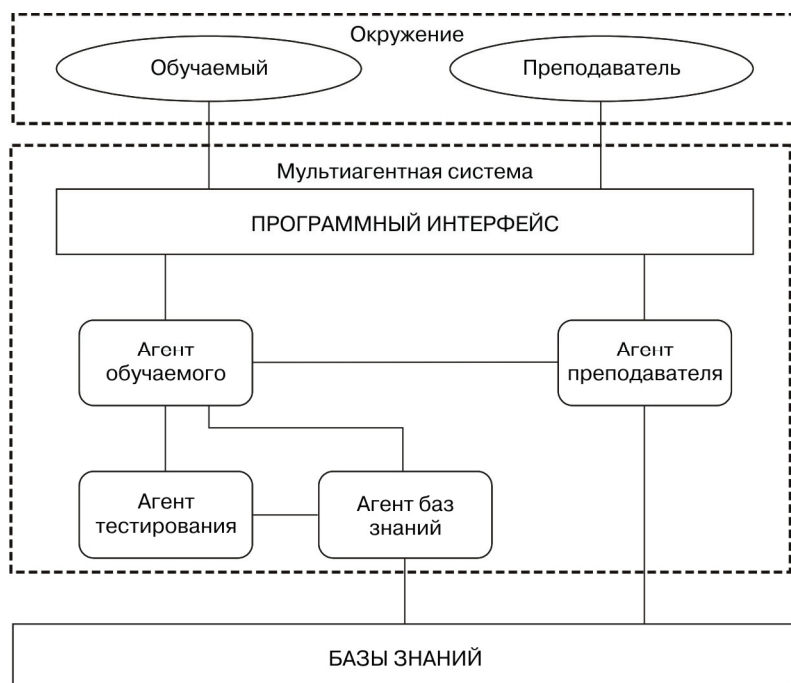


Рис. Архитектура КПУЗ

Базы знаний (БЗ) — это совокупность единиц знаний предметной области, технологии обучения и обучаемого, которые представляют собой формализованное с помощью некоторого метода представления знаний — отражение объектов предметной области, их взаимосвязей, и действий над объектами.

Обмен данными между окружением и базами знаний выполняет мультиагентная система, которая принимает сообщения из окружения при помощи программного интерфейса, преобразует их в форму статических знаний для передачи между агентами и, наоборот, переводит статические знания, переданные интеллектуальными агентами, в формат окружения и выдает сообщения некоторому объекту окружения (обучаемому или преподавателю). Важнейшим требованием к организации диалога окружения с КПУЗ является естественность, которая не означает формулирование потребностей окружения предложениями естественного языка.

Характерное отличие КПУЗ от традиционных прикладных обучающих систем — использование для обработки нового вида информации — знаний. Посредниками при передаче знаний между базами знаний и программным интерфейсом служат интеллектуальные агенты, которые получают и передают информацию в виде некоторого стандартного для агентов представления статических знаний, которые определяются агентом баз знаний в соответствии со структурой реализации баз знаний. Данный процесс преобразования знаний можно назвать использованием вывода, а процесс передачи знаний агентом преподавателя — формированием вывода.

Данные характеристики относятся к общим характеристикам для любых форм представления знаний и отвечают за направление вывода:

— формирование вывода, при котором происходит заполнение базы знаний правилами, сформулированными преподавателем;

— использование вывода — в этом случае проверка корректности выводов обучаемого в соответствии с правилами, сформулированными преподавателем — процесс обучения.

Наиболее просто интеллектуальный агент может быть реализован следующим образом. Необходимо определить компоненты агента и их взаимодействие. Интеллектуальный агент строится из следующих компонентов:

— рецепторы агента отвечают за получение агентом сообщений от среды и других агентов, и некоторым образом преобразуют их во внутреннее представление агента (которые в случае автономности агента ничем не отличаются от среды по способу взаимодействия);

— база знаний агента служит для хранения всех без исключения знаний, полученных в процессе жизни агента. Сюда входят база моделей агентов, база знаний о решаемой задаче и база знаний собственного «опыта». В базе моделей агентов хранятся знания об устройстве и интерфейсах вызовов других агентов. Изначально в базе имеется некоторая информация об устройстве других агентов, которая нужна для начала работы. Значения помещаются в эту базу по мере взаимодействия с другими агентами. Получение и хранение таких знаний очень важно в агентной системе, поскольку общая конфигурация системы (количество, функции и состав агентов) может меняться с течением времени без остановки функционирования.

База знаний о решаемой задаче содержит условие задачи, а также знания, получаемые в процессе решения. Она хранит промежуточные результаты решения подзадач. Также, в базе данных хранятся знания о способах решения задач и методах выбора этих способов. База знаний собственного «опыта» содержит знания агента о системе, которые нельзя отнести к предыдущим категориям. В эту базу помещаются знания о решениях предыдущих задач и различные побочные (хотя, возможно, полезные) знания;

— планировщик задач отвечает за планирование деятельности агентов по решению задачи. Планировщик должен балансировать деятельность агента между построением планов решения задачи в изменяющихся условиях и непосредственным выполнением намеченных планов;

— эффе́кторы агента служат средством посылки среде и другим агентам сообщений этого объекта.

Построение и функционирование КПУЗ должно быть подчинено следующим основным принципам:

— КПУЗ предназначен для использования на различных занятиях: лекциях, лабораторных и практических занятиях, во время самостоятельной работы обучающихся, в процессе научно-исследовательской деятельности, курсового и дипломного проектирования;

— КПУЗ содержит текстовые массивы, параметры модели, включает в себя модули контроля, автоматизации расчетов, реализации модели, построения графиков, формирования текстовых окон;

— в процессе работы обучаемого с КПУЗ предусматривается компьютерная визуализация учебной информации, математическое моделирование изучаемых объектов, процессов и явлений, имитация работы различных устройств;

— взаимодействие обучаемого и КПУЗ характеризуется наличием интерактивного диалога, позволяющего обеспечить приближение этого диалога к диалогу между обучаемым и преподавателем;

— содержащийся в базах знаний учебный материал располагается в экран-ных фрагментах, т. е. обеспечивается представление информации в виде гипер-текста и гипермедиа.

Корпоративный портал управления знаниями позволяет преподавателю произвести предварительное тестирование обучаемых с целью определения уровня развития их интеллекта; организовать генерацию заданий, вопросов и задач с учетом психофизиологических особенностей обучаемого. Использование средств интеллектуального анализа позволяет проводить экспертизу уровня знаний, умений, навыков обучаемых с помощью знаний группы экспертов.

Внесение изменений в один из модулей не отражается на содержании остальных частей системы, что позволяет облегчить процесс модернизации и совершенствования КПУЗ, упрощает его адаптацию и использование в других учебных заведениях.

Эффективность работы КПУЗ зависит от соблюдения следующих требований:

— высокой скорости обработки информации и выполнения всех процедур, так как задержки в работе системы отрицательно влияют на протекание учебного процесса;

- возможности накопления и применения знаний о результатах обучения каждого обучаемого для выбора индивидуальных обучающих воздействий и управления процессом обучения для формирования комплексных знаний и умений;
- валидности критериев оценки уровня знаний, умений, навыков, уровня подготовки (низкий, средний, высокий) или уровня усвоения материала (узнавание, алгоритмический, эвристический, творческий);
- возможности адаптации системы к изменению состояния обучаемого.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Christopher C. Shilakes and Julie Tylman*, «Enterprise Information Portals», November, 1998.
- [2] *Gerry Murray*. The Portal is the Desktop. January, 1999.
- [3] *Пантелеев М.Г., Пузанков Д.В., Сазыкин П.В., Сергеев Д.А.* Интеллектуальные образовательные среды на основе технологий Семантического Web // Труды Международн. конф. «Искусственные интеллектуальные системы». — М.: Изд-во физ.-мат. литературы, 2002. — С. 236—243.

## METHODOLOGY OF CONSTRUCTION AND USE OF THE CORPORATE PORTALS OF KNOWLEDGE MANAGEMENT IN EDUCATION SYSTEM

**V.A. Kudinov**

Kursk State University  
*Radischev str., 33, Kursk, Russia, 305000*

**S.G. Grigoriev**

Chair of computer science and the applied mathematics  
The Moscow city pedagogical university  
*2<sup>nd</sup> Selskohozyayistvennyi str., 4, Moscow, Russia, 129226*

The approach to construction of corporate portals of knowledge management for education system on the basis of use of multi-agent system. technologies is presented in the article.

**Key words:** technologies of management of knowledge, a corporate portal of management of knowledge, the agent, system of multi-agent.