

Реализация онтологического
подхода в обучающей
экспертной системе для
подготовки менеджеров
проектов

*Еремеев А.П.,
Малиновский В.П.
МЭИ (ТУ)*



План доклада

1. Управление знаниями и корпоративный опыт
2. Постановка задачи на реинжиниринг
3. Расширенная онтологическая система как подход к представлению знаний
4. Онтология задач и модель вывода
5. Аппаратная и программная реализация
6. Перспективы развития темы



1. Управление знаниями

систематическое, явное и
постепенное построение,
обновление и применение знаний к
максимизации эффективности
предприятия и отдачи от его
интеллектуального капитала

К.Вииз



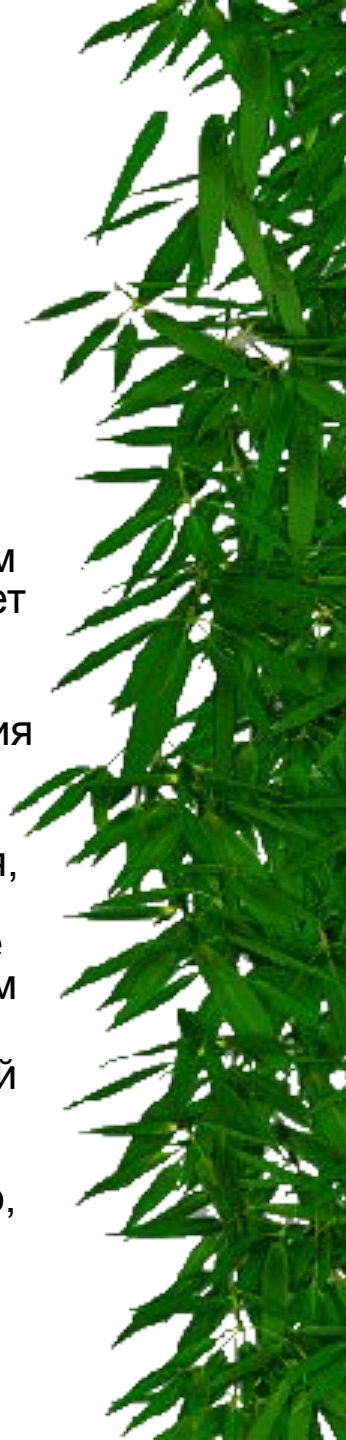
Управление знаниями

- * Менеджмент – занимается использованием знаний как ценного корпоративного актива
- * Искусственный интеллект – занимается вопросами, возникающими при управлении знаниями



Что такое знание?

- * **Данные** – структурированные сведения, полученные путем измерения, наблюдения и представленные в форме, пригодной для хранения. Данные есть результат процесса структуризации сведений.
- * **Информация** – данные, понижающие степень неопределенности ситуации, передаваемые от источника к приемнику в виде сообщения. Понятие информации имеет смысл только в процессе передачи. Информация может подвергаться искажениям, в том числе преднамеренным (дезинформация), в ходе передачи. Информационным ресурсом можно считать полученные данные, которые получатель может использовать, и тем самым проверить, на своем опыте.
- * **Опыт** – информация, проверенная в процессе практической деятельности. Опыт является необходимой предпосылкой для получения знаний. Единицей опыта является факт.
- * **Знания** – опыт, прошедший процесс рефлексии и концептуализации. У индивидуума знания можно обнаружить в виде способностей. Сведения, которые не превратились в некоторую осмысленную способность, являются либо информацией (сведения, которые не нашли применение на практике, то есть не стали информационным ресурсом), либо опытом (сведения использовались на практике неосознанно).
- * **Мудрость** – знания, позволяющие индивидууму предсказывать будущий опыт. Можно обнаружить в виде интуиции. Мудрость образуется в результате процесса интегрирования, в самом простом случае представляющего собой получение ответов на следующие вопросы: что, почему, зачем, как, где, когда.



Корпоративные знания

- * Знания, которые доступны организации в явном виде, и могут использоваться для повышения эффективности сотрудниками данной организации



Корпоративный опыт

- * Содержит специфику деятельности на конкретном предприятии
- * Применим для обеспечения конкурентоспособности предприятия

Носители корпоративного опыта – сотрудники предприятия.



Создание корпоративных знаний

- * Организационное создание знаний (organizational knowledge creation) [Nonaka]
- * Организационное обучение (organizational learning) [Senge, Garvin]
- * Способность организации «поглощать» знания» (absorptive capability) [Cohen]



Организационное обучение

- * основывается на непрерывном обновлении интеллектуального капитала во взаимодействии со внешней средой как всего предприятия в целом, так и его отдельных сотрудников.
Организационное обучение предполагает наличие так называемой **корпоративной памяти** для сохранения всех знаний, полезных для деятельности предприятия.



2. Реинжиниринг и управление знаниями

- * Цель реинжиниринга – повысить эффективность процесса использования корпоративного опыта менеджерами проектов на крупном промышленном предприятии. Для этого предполагается внедрить программный продукт, позволяющий работать со знаниями сотрудникам предприятия.



Требования к системе

- * Аккумуляция корпоративных знаний на предприятии и их дальнейшее хранение в доступном виде
- * Предоставление знаний сотрудникам предприятия (например, менеджерам проекта) в обучающем режиме

Рабочее название системы: **«Обучающая экспертная система (ОЭС)»**



Функции ОЭС

- * Сохранение материалов по предмету в базе знаний (дисциплины и лекции)
- * Генерация учебной программы по материалам базы знаний
- * Проверка уровня освоения пользователем материала (включая психологическое тестирование)
- * *Имитация управления проектами*



3. База знаний ОЭС

- * База знаний служит, в первую очередь для формирования выводов экспертной системой, то есть для поддержки ее функционирования. Однако база знаний может также использоваться напрямую пользователем экспертной системы, и в этом качестве она служит для предоставления знаний пользователю.
- * Содержание базы знаний представляют собой закономерности предметной области (называемые также данными о данных), представленные с помощью некоторой модели знаний, в качестве которой может выступать язык, приближенный к естественному.



Онтологическая система

- * Обучающая экспертная система рассматривалась с помощью формальной модели онтологической системы

$$\Sigma^O = \left\langle O^{meta}, \{O^{d \& t}\}, \Xi^{inf} \right\rangle$$



Онтологическая система

- * Метаонтология -
- * Онтология предметной области -
- * Онтология задач -
- * Модель системы вывода -



Расширенная онтология предметной области

- * Исходя из требований обучающего режима работы, формальная модель онтологии была дополнена множеством оценок, отражающих уровень освоения пользователем данного узла концептуального графа

$$O^d = \langle X, \mathcal{R}, \Phi, E \rangle$$



Формальная модель ОНТОЛОГИИ

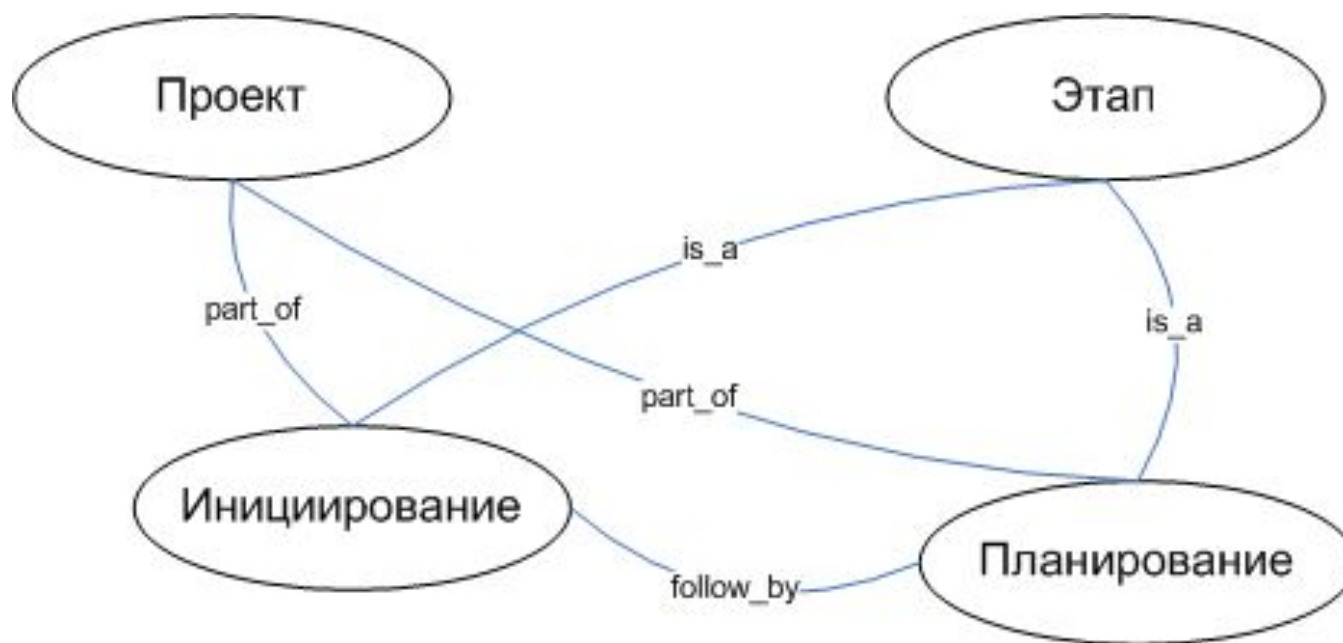
- * Множество концептов -
- * Множество отношений -
- * Множество функций интерпретации -
- * Множество оценок –

Множество концептов и отношений между ними образуют концептуальный граф



Концептуальный граф

- * фрагмент концептуального графа, отображающий знание «инициирование есть один из этапов проекта, предшествующий планированию»



Преимущества онтологического подхода

- * Возможность использовать одну и ту же модель как для представления знаний для системы вывода, так и наглядной для пользователя
- * Единство модели представления знаний повышает эффективность работы с ней пользователя за счет понимания им ее внутренней структуры



Наполнение БЗ (1)

Понятийный аппарат предметной области, оформленные в виде сети понятий, связанных отношениями формальной логики:

- * Обобщение (со связью «род»)
- * Ограничение (со связью «вид»)
- * Определение (со связями «род» и «видовой признак»)
- * Деление (со связями «род» и «основание деления»)



Наполнение БЗ (2)

- * Дополнительные материалы, соответствующие узлам концептуального графа (термины, примеры, прочая информация в виде текстовых документов)



4. Онтология задач

- * Первая задача – **учебная** и заключается в передаче пользователю необходимого ему раздела предметной области, описываемого соответствующим фрагментом онтологии.
- * Вторая задача – **диагностическая**, заключающаяся в формировании у пользователя представления о командных ролях и проверке соответствия его психологических и профессиональных качеств на соответствие командным ролям.
- * И третья задача – **имитационная**, в ходе которой группа пользователей пробует применять освоенные знания на имитационной модели управления реальным высокотехнологическим процессом.



Обучение

- * Режим обучения позволяет пользователям эффективно осваивать содержимое базы знаний.
- * Первоначально пользователь проходит входное тестирование, которое определяет, какие узлы концептуального графа пользователь освоил ранее наиболее хорошо.



Обучение

- * В качестве цели обучения выбирается один из узлов концептуального графа.
- * После того, как цель выбрана, строится индивидуальная учебная программа.



Обучение

- * Индивидуальная учебная программа представляет собой путь на концептуальном графе от концептов, знакомых пользователю, до целевого концепта
- * Построение этой учебной программы производится системой вывода, при этом используются следующие правила:



Правила выбора исходной дисциплины

- * По результатам входного тестирования устанавливается какие понятия более общие или более частные лучше усваиваются пользователем.
- * В качестве исходного узла выбирается узел с максимальной оценкой, полученной в результате входного тестирования



Формирование учебной программы

- * При выборе пути на графе выбирается тот, который включает в себя понятия с большими оценками
- * При выборе пути на графе используется информация о том, какие понятия лучше усваивает пользователь



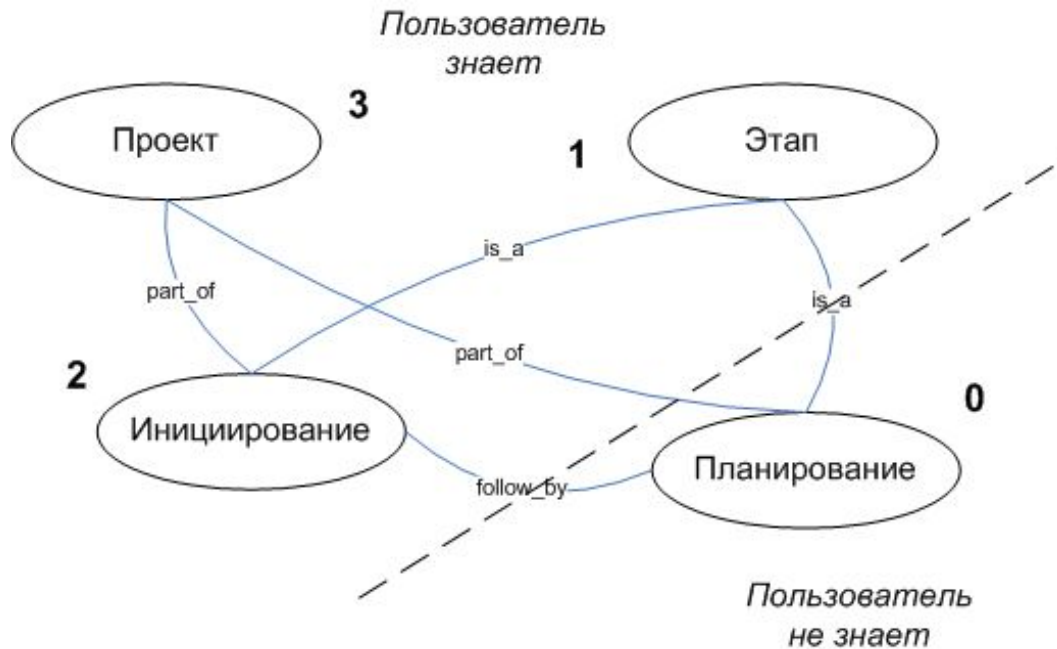
Тестирование

- * В ходе тестирования пользователь отвечает на вопросы, и узлам концептуального графа присваиваются значения из множества E .



Тестирование

* Результат на концептуальном графе



Психодиагностика

- * В концептуальной сети введены узлы, которые соответствуют психологическим ролям.
- * Психологическое тестирование позволяет присвоить оценки тем узлам, роли которых соответствуют данному пользователю.



5. Реализация ОЭС

- * Архитектура «клиент-сервер», которая позволяет работать с системой группе пользователей. При этом пользователю для работы достаточно иметь на своем компьютере лишь интернет-браузер. Все содержимое базы знаний храниться на сервере.










Состав ОЭС

- * База знаний
- * Система вывода
- * Пользовательский интерфейс



Пользовательский интерфейс ОЭС

-  Предметный навигатор (с картой)
 -  Тезаурус с алфавитным указателем
 -  Учебная программа пользователя
 -  Система тестирования и диагностики
 -  Коммуникатор (в отдельном окне)
 -  *Настройка системы¹*
 -  Помощь по работе с программой
- ¹ *Только для администратора*

Типы пользователей

- * **Администратор** – полный доступ к настройкам системы
- * **Тьютор** – ввод и редактирование материала и тестов, коммуникация со всеми обучаемыми, задание целей обучения
- * **Обучаемый** – просмотр материалов, задание цели обучения (для продвинутых), прохождение обучения, тестирование, коммуникация



Процедура работы

1. Регистрация (2) и авторизация (3)
2. Входное тестирование
3. Выбор цели обучения
4. Прохождение курса лекций
5. Тестирование и диагностика
6. Пополнение базы (для тьюторов)



Регистрация и авторизация

Электронная обучающая система

Мы приветствуем Вас в нашей Электронной Обучающей Системе.

В нашей Электронной Обучающей Системе откроется мир новейших технологий образования.

Имя пользователя:
Vladimir

Пароль:

Войти Регистрация

Добро пожаловать!

Local intranet

Специально для этого предусмотрен расширенный, по сравнению с другими реализациями, список сервисов.

По-мимо стандартных "Администрирование", "Тезаурус" и т. п. реализованы такие сервисы, как "Карта знаний", "Предметный навигатор", "Коммуникационные сессии".

Входное тестирование

http://www.ices.m

Электронная обучающая система\Тесты

Вы перешли к тестированию.
Будьте внимательны!

Наименование теста: Классический

Следующий

Вопрос:

Варианты ответов:

Ответ:

Тезаурус

The screenshot shows a web browser window with the title "Электронная обучающая система\Тезаурус". The browser's address bar and toolbar are visible. On the left side of the page, there is a navigation menu with the following items:

- Проект
- Жизненный цикл проекта
- Контрольная точка
- Операция
- Средства планирования

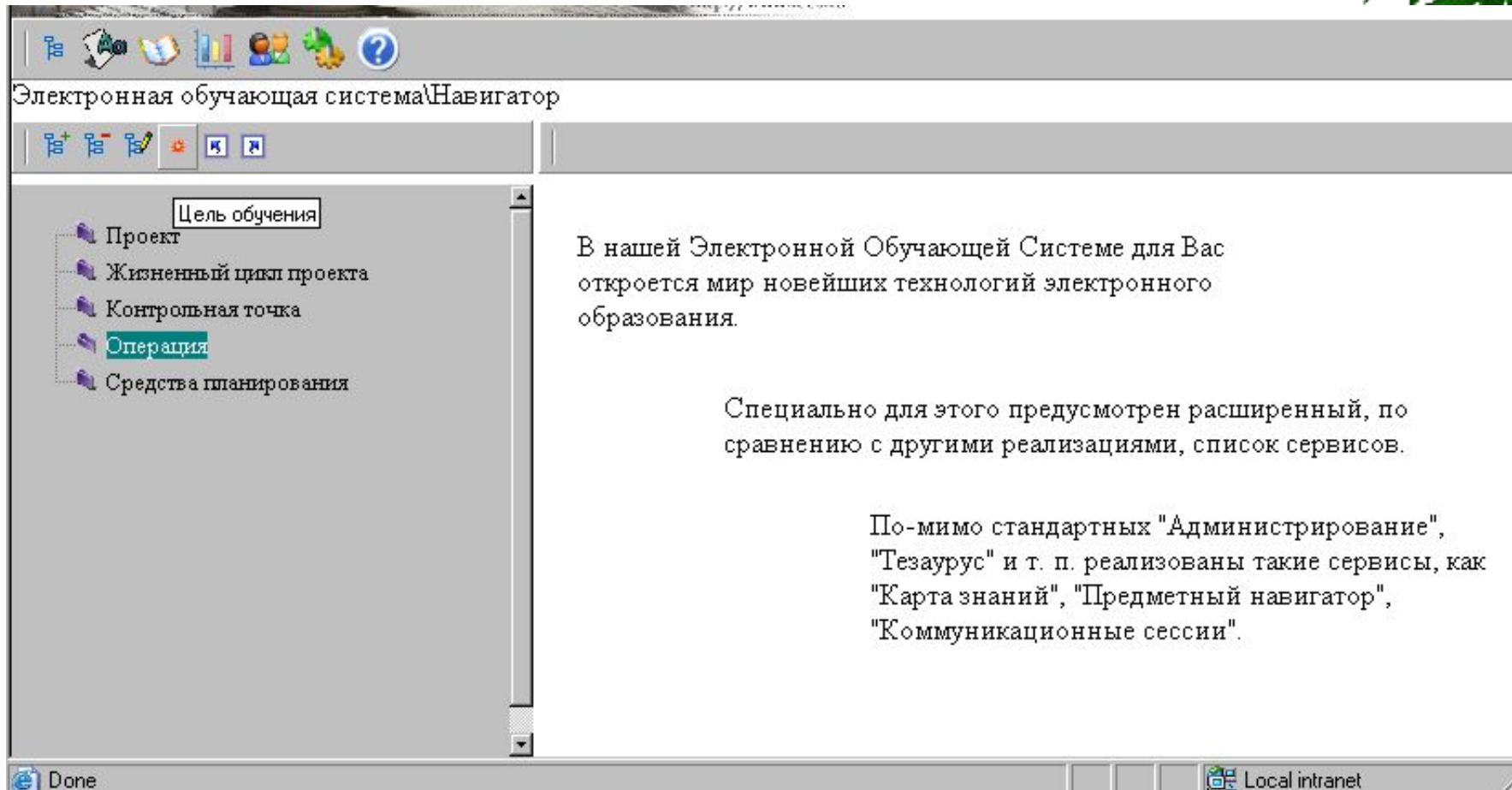
The main content area of the application is divided into several sections:

- A search bar containing the text "Добавить" followed by a list of Cyrillic characters: "Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Э Ю Я".
- A row of Latin letters: "A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z".
- A table with two columns: "Слово" and "Описание".

Слово	Описание
Администратор	Пользователь с максимальным набором прав доступа

The interface is rendered in a classic web browser style with a grey background and standard icons.

Просмотр материала и выбор цели обучения



Электронная обучающая система\Навигатор

Цель обучения

- Проект
- Жизненный цикл проекта
- Контрольная точка
- Операция
- Средства планирования

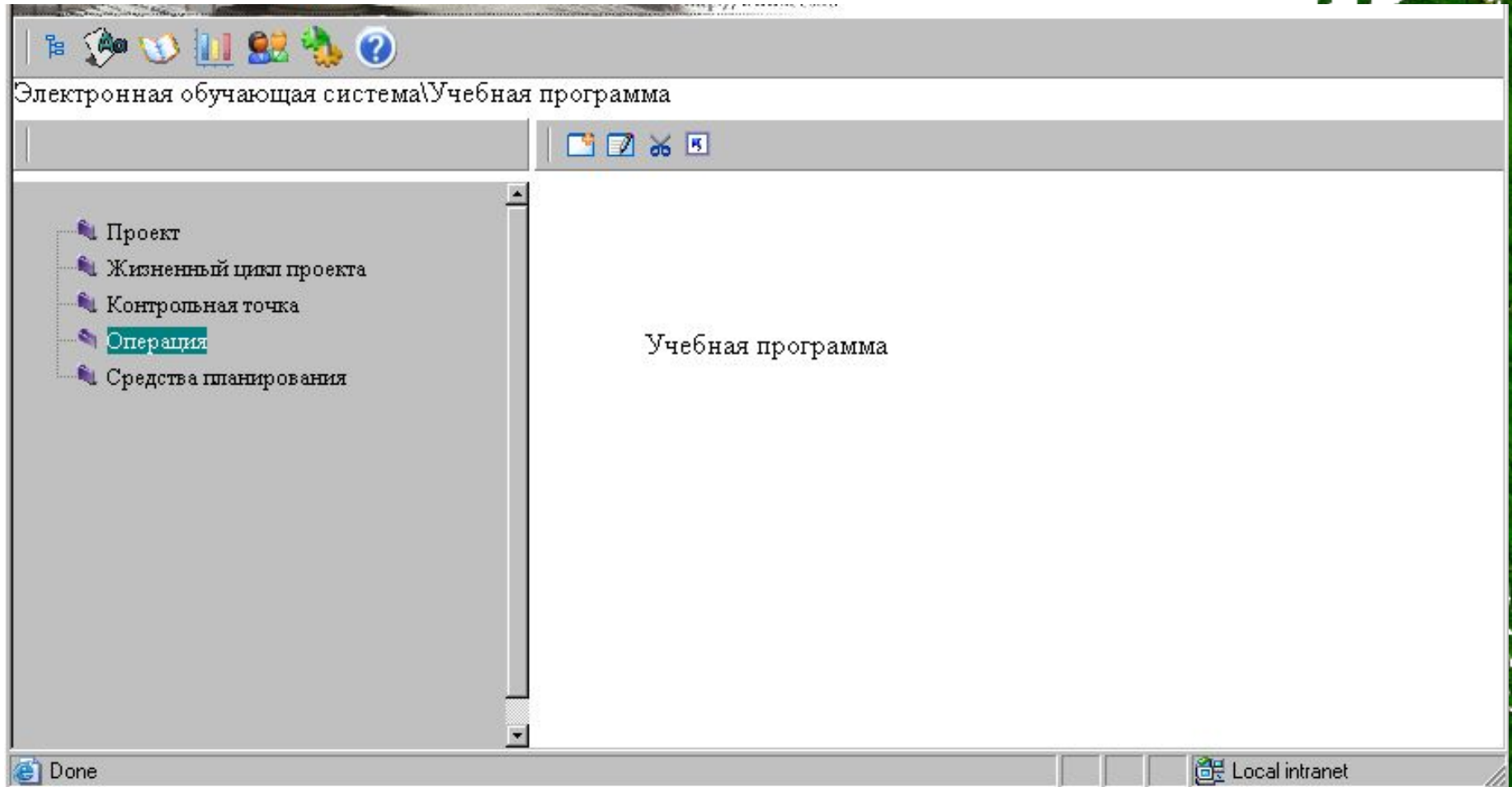
В нашей Электронной Обучающей Системе для Вас откроется мир новейших технологий электронного образования.

Специально для этого предусмотрен расширенный, по сравнению с другими реализациями, список сервисов.

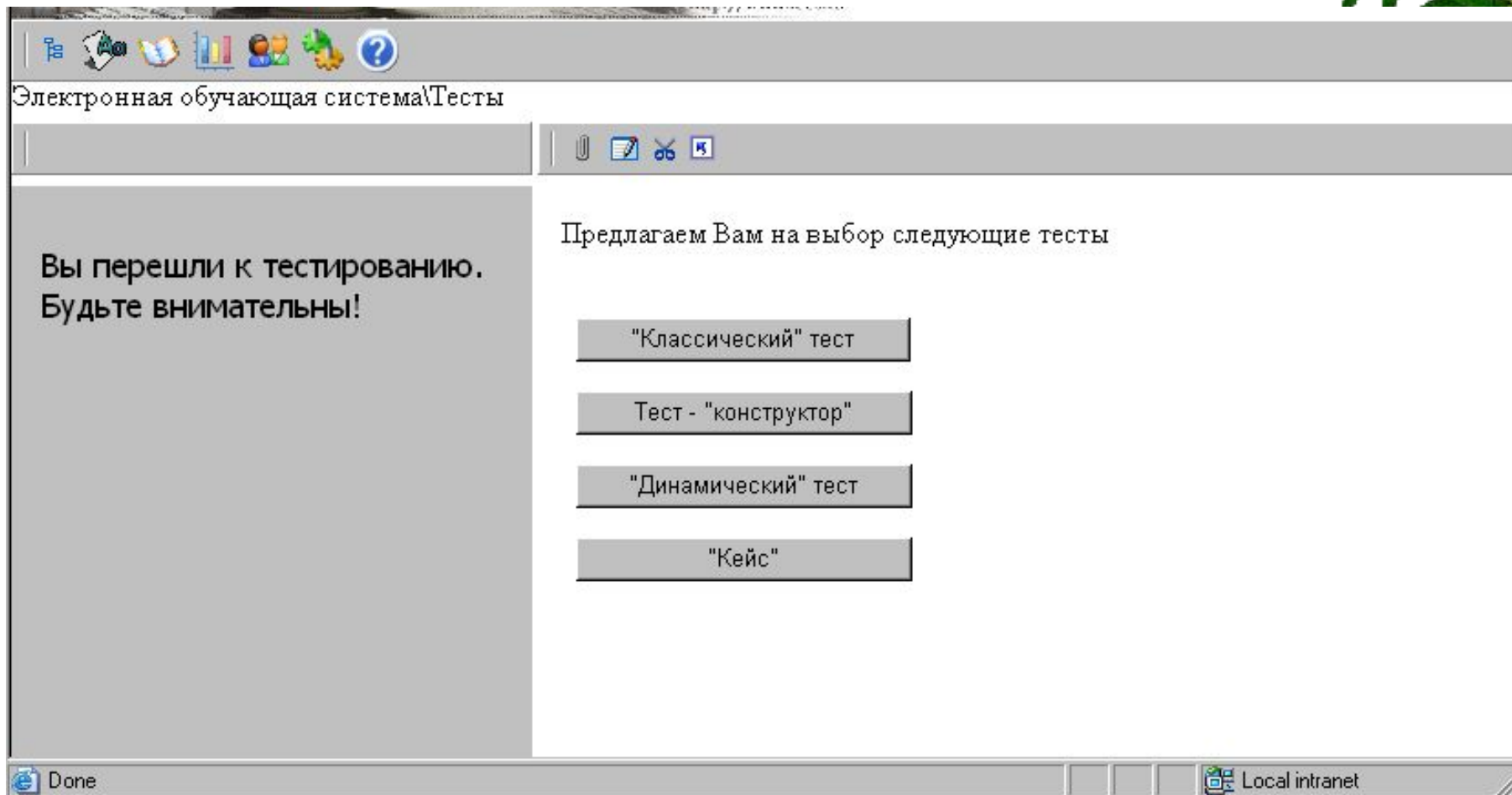
По-мимо стандартных "Администрирование", "Тезаурус" и т. п. реализованы такие сервисы, как "Карта знаний", "Предметный навигатор", "Коммуникационные сессии".

Done Local intranet

Учебная программа



Тестирование



Общение пользователей

Communication - Microsoft Internet Ex...

File Edit View Favorites Tools Help

Address [http://localhost/OS/\(0bnhce45tq\)](http://localhost/OS/(0bnhce45tq)) Ссылки

Протокол:

Высказывание:

Выбор роли:

Done Local intranet

OMPONENTA

<http://www.lces.ru>

Наименование теста: Кейс

Следующий

Вопрос:

Варианты ответов:

Ответ:



Перспективы развития темы

- * Перспективы применения ОЭС состоят в использовании ее как основы для так называемой корпоративной памяти предприятия. Также для расширения использования в подготовке менеджеров проектов в ОЭС будет доработан имитационный режим, который позволяет менеджерам проекта проверить приобретенные знания и навыки принятия решений.

