

Методология интегрированной разработки КИС в среде Интернет

Сергей Зыков,
ООО «Нефтегазовая компания «ИТЕРА»

Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

Содержание доклада

1. Актуальность тематики
2. Системные проблемы разработки ПО и пути их решения
3. Ключевые элементы предлагаемой методологии
4. Цель и задачи работы
5. Развитые модели, методы и средства
6. Новизна и своеобразие методологии
7. Особенности разработанных подходов и моделей
8. Использование методологии для реализации Интернет-ИС
9. Практическая, экономическая и научная ценность подхода
10. Выводы, рекомендации, перспективы
11. Библиография

Требуется новая концептуально-методологическая основа для создания информационных систем

Проблемы отрасли:

1. Значительные объемы гетерогенных, слабо-структурированных данных
2. Общественно-экономическая глобализация
3. Внедрение ИТ во все сферы жизни требует интеграции ПО
4. Проблема унификации моделей, методов и средств поддержки ПО на всем протяжении ЖЦ не решена
5. Методологии неадекватны стандартам, модели и языки неоднородны, интерфейс пользователь-ИС несбалансирован

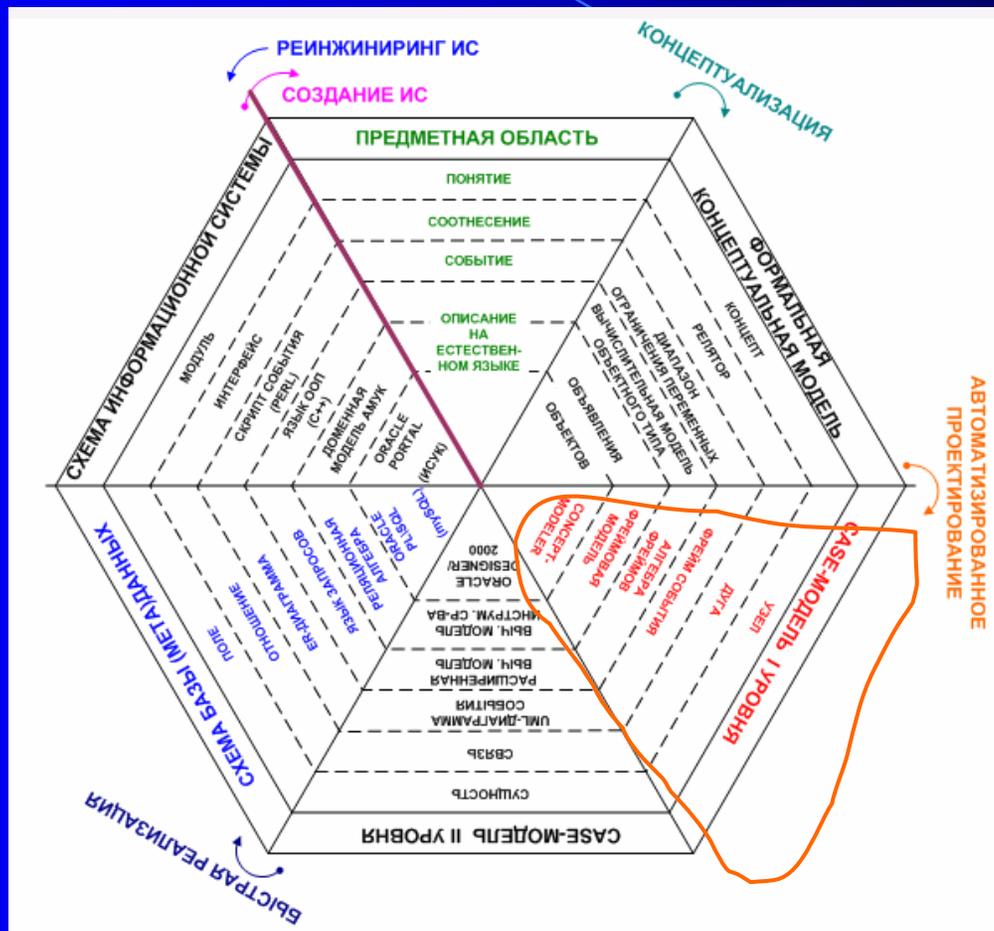
Впервые создана комплексная концепция интегрированной разработки ИС:

1. Система математических моделей для ПрО и среды вычислений (КМПрО, АМУК)
2. Методология проектирования, реализации и сопровождения ИС
3. Инструментальные средства CASE и RAD (ConceptModeller, ИСУК)

Цель и задачи работы, теоретические основания

1. **Цель:** исследование, обоснование и разработка методологии построения крупных ИС для сбора, анализа и генерации отчетно-статистической информации с практической апробацией в форме Интернет-КИС
2. **Задачи:**
 - разработка методологии и математических моделей;
 - создание инструментальных средств;
 - практическая апробация (прототип + реализация).
3. **Теор. основания:** теории конечных последовательностей, переменных доменов (Д.Скотт) и семантических сетей.

Общая схема методологии (6 этапов, 6 уровней)



Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

Новые результаты:

1. Методология непрерывного двунаправленного предметно-ориентированного итеративного проектирования индустриальных Интернет-ИС на всем протяжении ЖЦ (прочие подходы «разрывны» либо не приводят к решениям с практически приемлемыми характеристиками)
2. Развита МД для ПрО (переменные домены)
3. Развита МД для среды вычислений (АМУК)
4. МД лучше, чем традиционные (ERM и др.) учитывает особенности гетерогенных слабоструктурированных сред

Преимущества методологии и модели:

- МД: событийно-ориентированное управление гетерогенными высокодинамичными хранилищами О(М)Д;
- МД: поддержка разнородных архитектур (в т.ч. legacy) ;
- ускорение (в среднем на 30%) внедрения и реализации ИС;
- облегчение модернизации и адаптации ИС;
- реинжиниринг до уровня модели;
- возможность математически строгого тестирования и верификации ПО на протяжении всего ЖЦ;
- проектирование в терминах ПрО (почти ЕЯ) ;
- интеграция с современными стандартами (XML,UML,BPR);
- ассоциативность, наглядность, интуитивная ясность

Своеобразие полученных результатов:

1. МД: событийно-ориентированное управление гетерогенными высокодинамичными хранилищами О(М)Д
2. МД: поддержка разнородных архитектур (в т.ч. устаревших)
3. Инструм. ср-во: контент-ориентированная обработка О(М)Д с оригинальной моделью в форме АМ

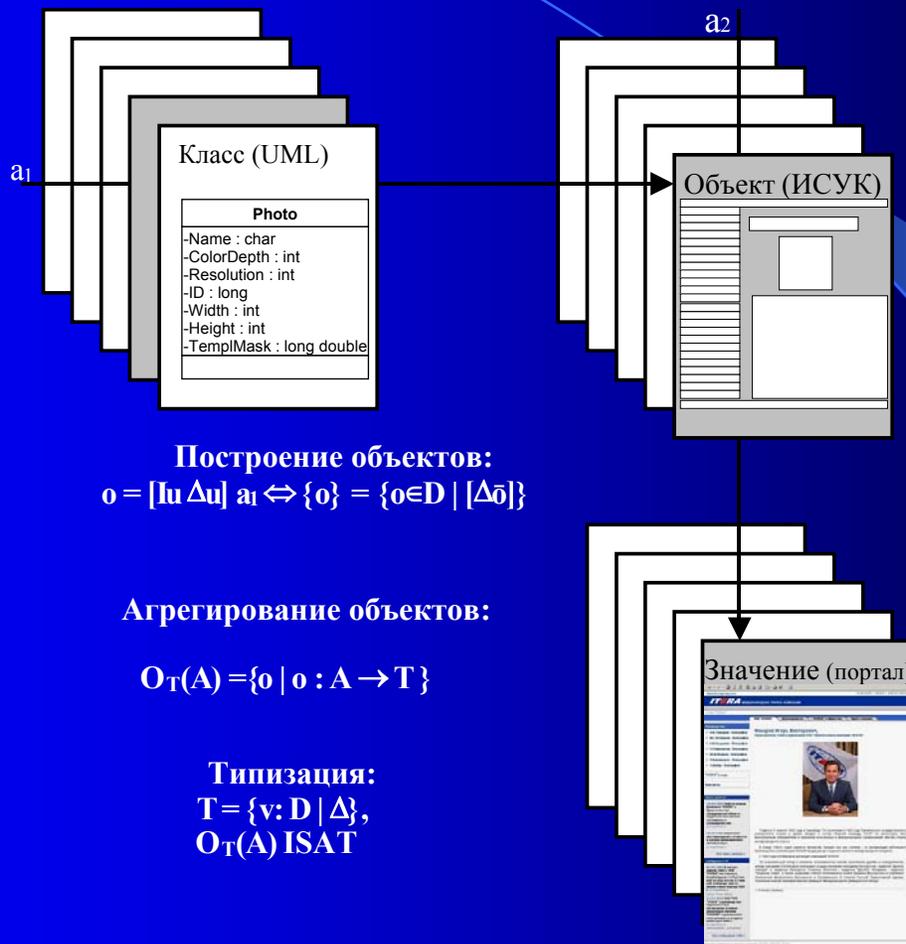
Практическая значимость:

- ускорение и упорядочение (~ на 30%) внедрения и реализации ИС;
- облегчение расширения, модернизации, адаптации и оптимизации производительности ИС

Характеристика вычислительной модели:

1. $ОД = \langle \text{класс, объект, значение} \rangle$
2. Класс – совокупность $ОД$ интегрированной $Про$
3. Объект – конкретизация класса шаблоном ИСУК
4. Значение – конкретизация объекта в форме страницы портала, сгенерированной ИСУК
5. Преимущества: 1) преемственность с ООП;
6. 2) обобщение известных $МД$ на случай Интернет-порталов
7. Непрерывное итеративное проектирование открытых, расширяемых интероперабельных ИС (UML, BPR, COM, CORBA)
8. Front/back-end обработка $ОД$ на основе событийно-управляемых процедур и вычислительных систем с динамическим языком запросов SQL

Концептуальная схема построения модели данных



Построение объектов:
 $o = [!u \Delta u] a_1 \Leftrightarrow \{o\} = \{o \in D \mid [\Delta o]\}$

Агрегирование объектов:

$O_T(A) = \{o \mid o : A \rightarrow T\}$

Типизация:

$T = \{v : D \mid \Delta\},$
 $O_T(A) \text{ ISAT}$

Характеристика методологии проектирования:

Понятия ПрО → сущности формальной модели → система фреймов → схема ОР Б(М)Д с АМ для манипулирования О(М)Д и формальному описанию архитектур и интерфейсов целевой ИС

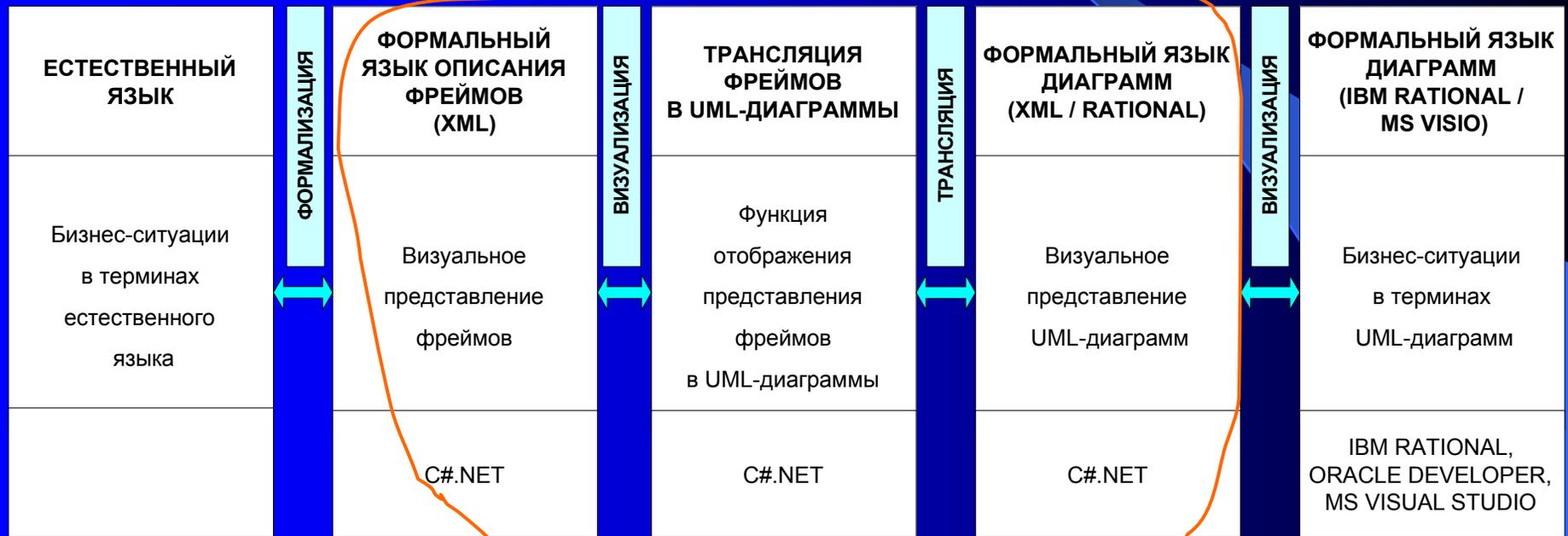
Семантически ориентированный алгоритм итеративной интеграции компонент в состав ИС с реинжинирингом

Основа КМПрО – двухуровневая свертка (концептуализация) с формализацией динамики индивидов ПрО на базе соотнесений

Семантика ВМ О(М)ДиС формализуется многосортными типизированными λ -исчисления, ККЛ, средствами ситуативного описания на основе семантических сетей и (К)АМ

Предметно-ориентированное проектирование ПО на всем ЖЦ

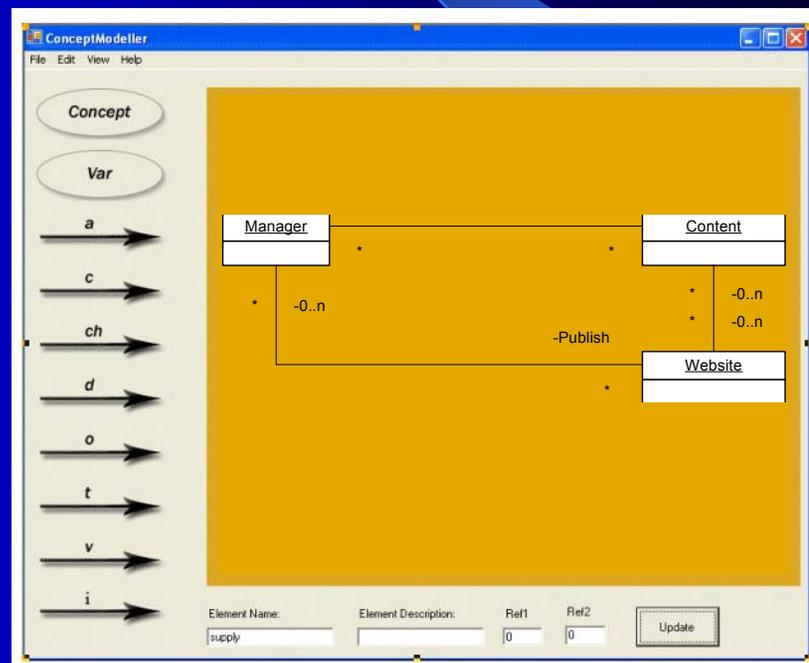
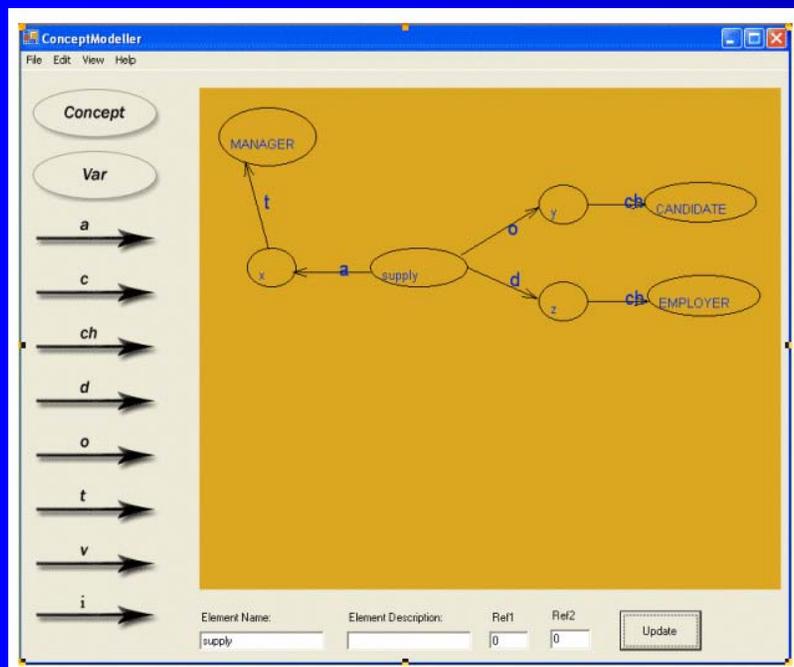
Двунаправленная схема CASE-проектирования в ConceptModeller



Программное обеспечение визуального предметно-ориентированного проектирования ИС ConceptModeller (краткая характеристика)

1. Операционная система: Windows
2. Язык реализации: C#, SML
3. Среда реализации: Microsoft VisualStudio .NET
4. Объем кода: 4500 строк
5. Сроки реализации: 1 год
6. Количество сотрудников, занятых в проекте: 4

ПО визуального предметно-ориентированного проектирования ИС ConceptModeller (интерфейс и пример работы)



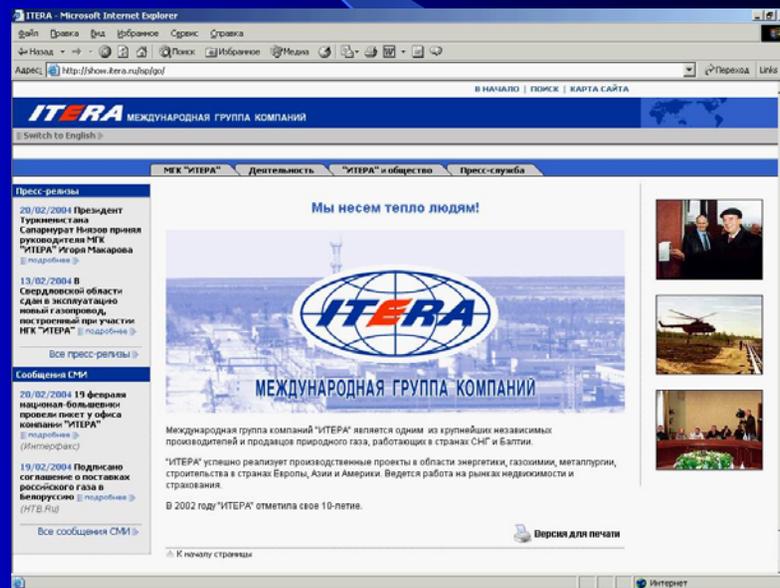
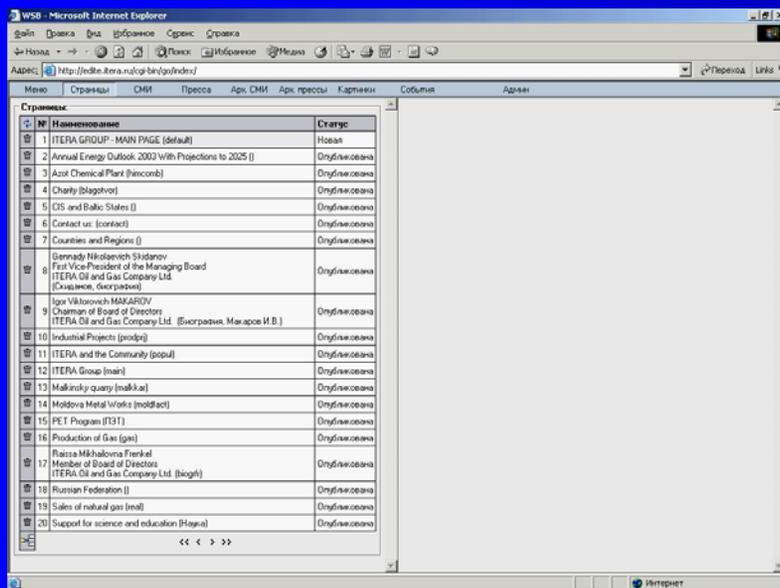
Преимущества ConceptModeller

1. Адекватность разработанной математической модели ПрО;
2. Ориентированность на ПрО (пользователь оперирует ЕЯ);
3. Наглядность (средства визуального проектирования);
4. Поддержка современных стандартов проектирования КИС (UML, VPR);
5. Интерфейсы с индустриально апробированными CASE-средствами (IBM Rational, Microsoft Visual Studio и др.);
6. Двухнаправленный характер проектирования КИС.

Программное обеспечение управления контентом сетевых информационных ресурсов (краткая характеристика)

1. Операционная система: Windows, UNIX
2. Язык реализации: Java, Perl
3. Поддерживаемая СУБД: MySQL, ORACLE
4. Объем кода: 5000 строк
5. Сроки реализации: 1 год
6. Количество сотрудников, занятых в проекте: 5

ИС управления контентом сетевых информационных ресурсов (интерфейс)



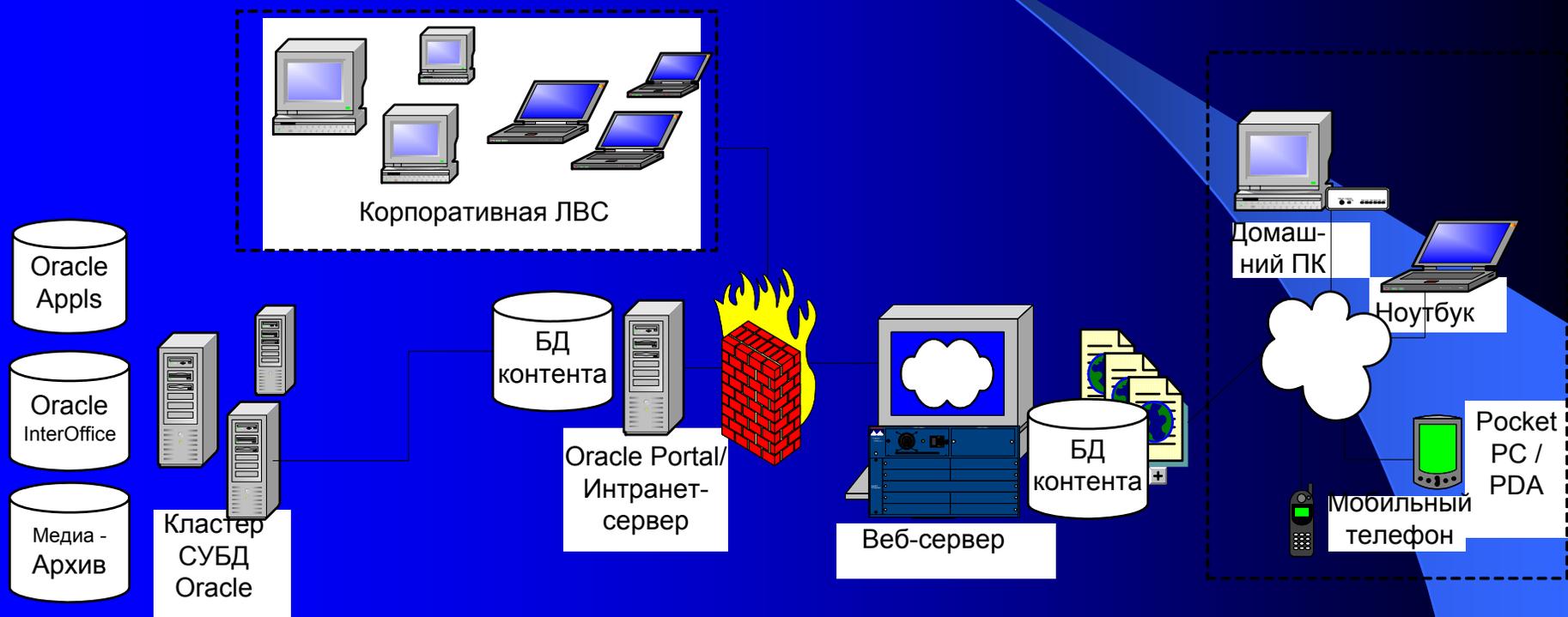
Преимущества ИСУК

1. Унифицированный, эргономичный веб-интерфейс (Microsoft Internet Explorer, DHTML Editor) ;
2. Улучшенная обработка сложных гетерогенных О(М)Д;
3. Наглядность (средства визуального проектирования);
4. Расширенные генераторы форм и отчетов (различные сетевые каналы);
5. Подготовка и доставка (delivery) информации;
6. Гибкий сценарно-ориентированный редакторский цикл и доступ к данным.

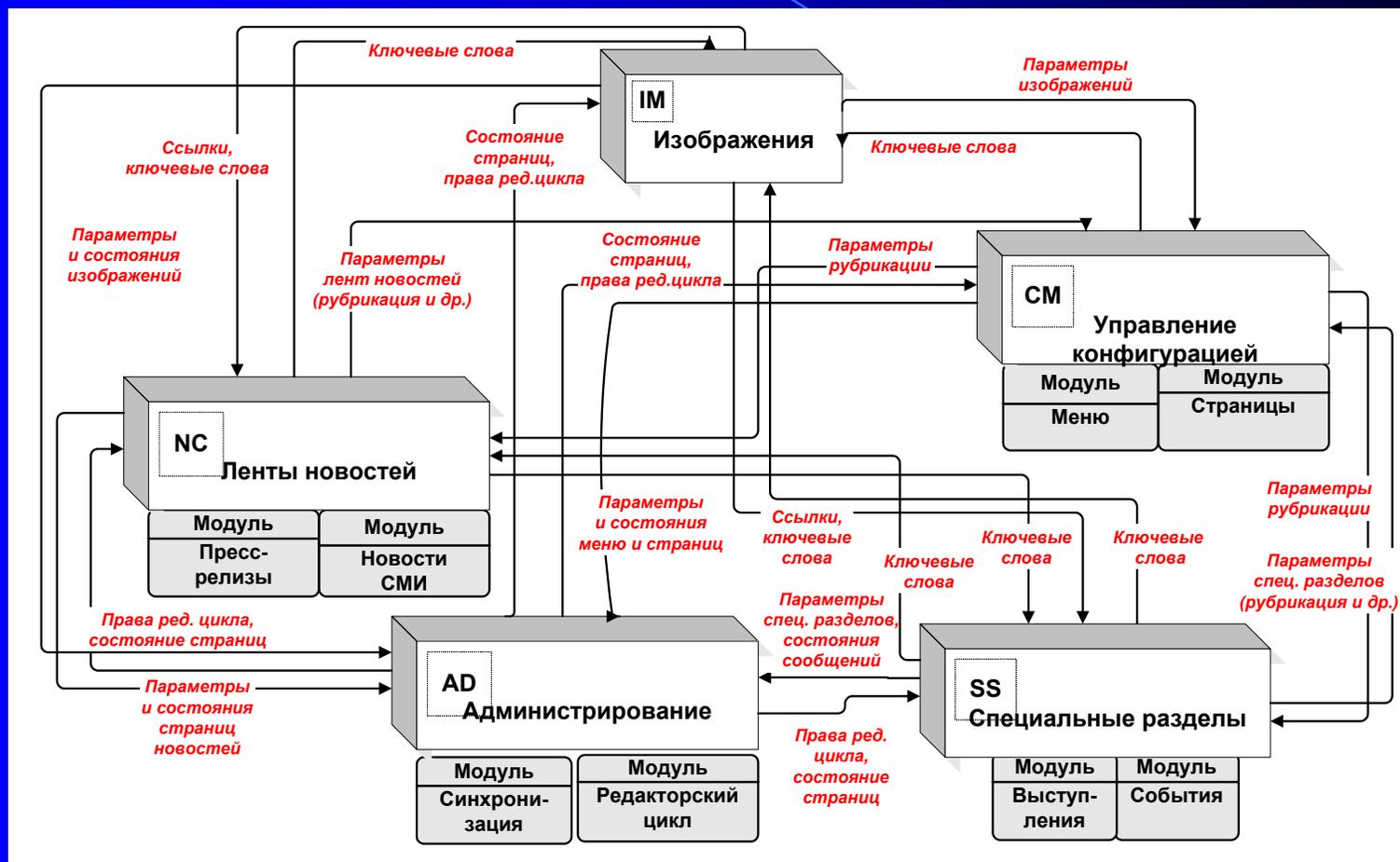
Детализация концепции для Интернет-порталов

1. Обобщенная схема обработки гетерогенных хранилищ (мета)данных (профилированные динамические персонализированные скрипты-соотнесения)
2. Практическая значимость определяется концепцией
3. Архитектурно-интерфейсное решение → прототип → реализация для УЛР и порталов (ускоренное внедрение, снижение затрат на сопровождение и оптимизацию ПО)
4. МГК «ИТЕРА» (10 000 чел.): КИС УЛР UniQue (2000), ИСУК (2002), www.itera.ru (2003), Интранет (2004).

Программное обеспечение управления сетевыми информационными ресурсами (общая схема)



Логическая структура ИСУК



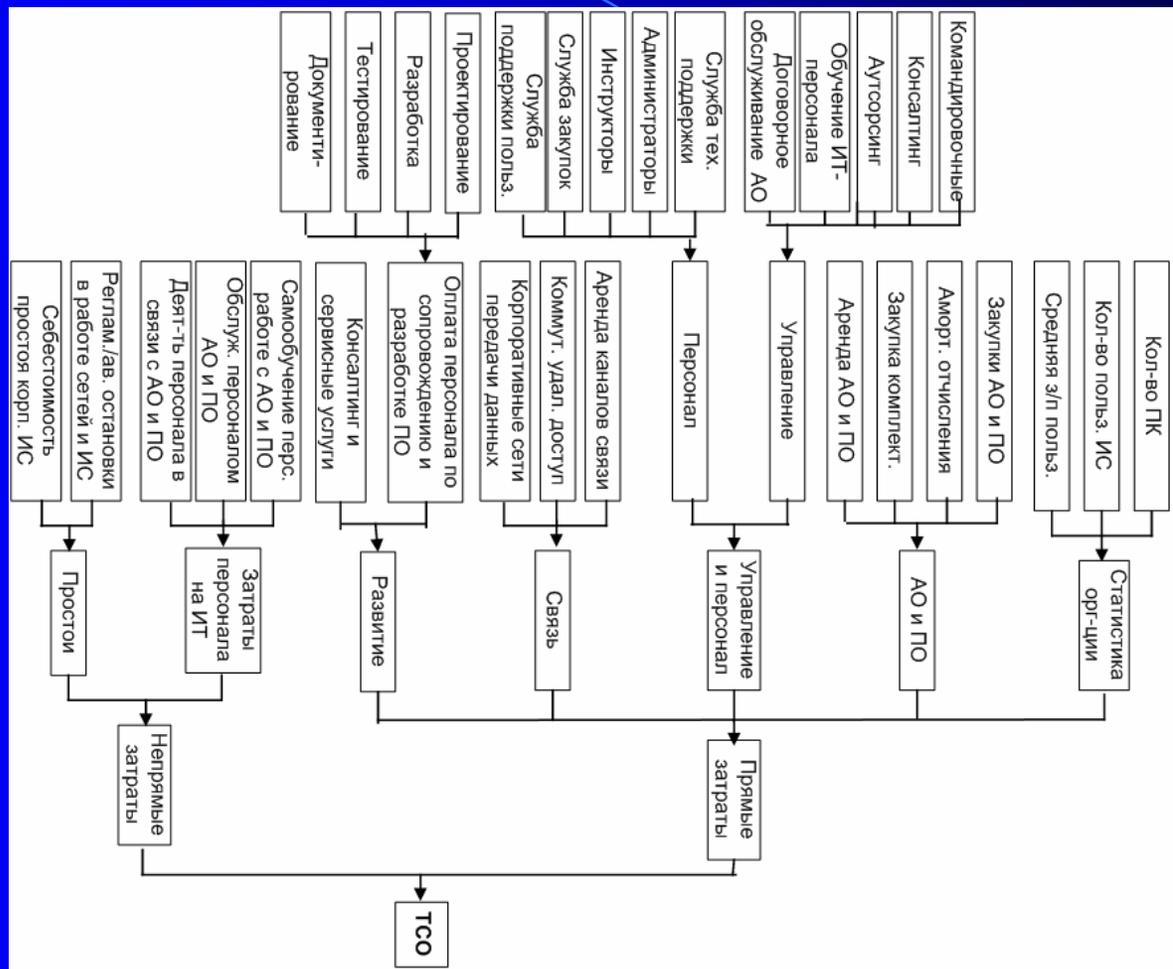
Сравнение возможностей методологии проектирования ПО с коммерческими аналогами

	Методология	Математическая модель	“Lower” CASE	“Upper” CASE	RAD	BPR
1	IBM RUP	-	-	+	+	+
2	Oracle CDM	-	-	+	+	+
3	Microsoft MSF	-	-	+	+	+
4	BEA Solution	-	-	+	+	+
5	Интегрированная методология	+ !	+ !	+	+	+

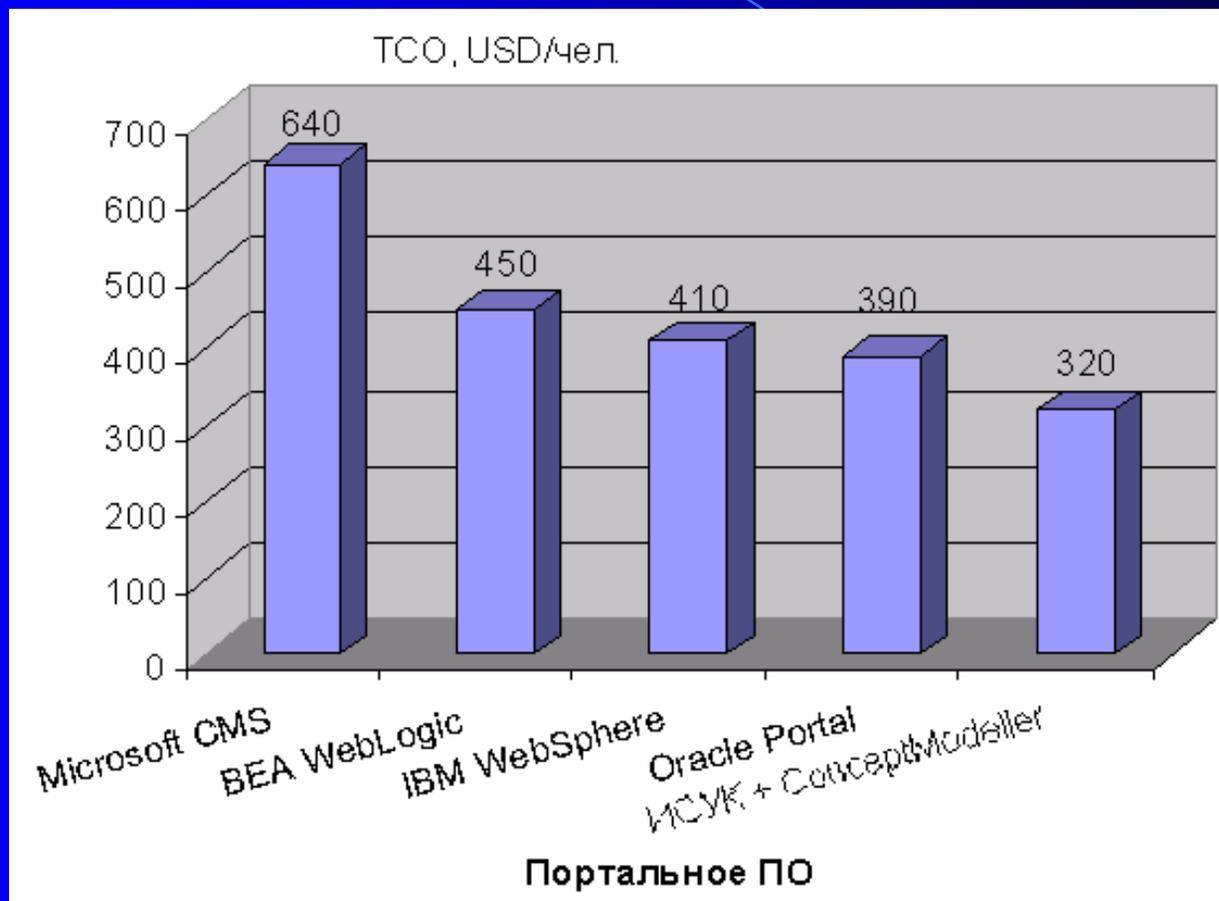
Сравнение функционала реализации с аналогами

	Программный продукт	Многоязычная публикация	Java-сервлеты	.NET-веб-сервисы ¹	UML-диаграммы	WYSIWYG-отображение	Интегрированные отчеты гетерогенных ERP-ИС	Интеграция с «унаследованными» ИС	Интеллектуальное оформление	Внедрение в контент сложных O(M)Д
1	IBM WebSphere	+	+	-	+	+	±	±	±	±
2	Oracle Portal	+	+	-	+	+	±	-	±	±
3	Microsoft CMS	+	-	+	+	+	-	-	±	±
4	BEA WebLogic	+	+	-	+	+	±	±	±	±
5	ИСУК	+	+	±	+	+	++!	++!	++!	++!

Методика расчета ТСО



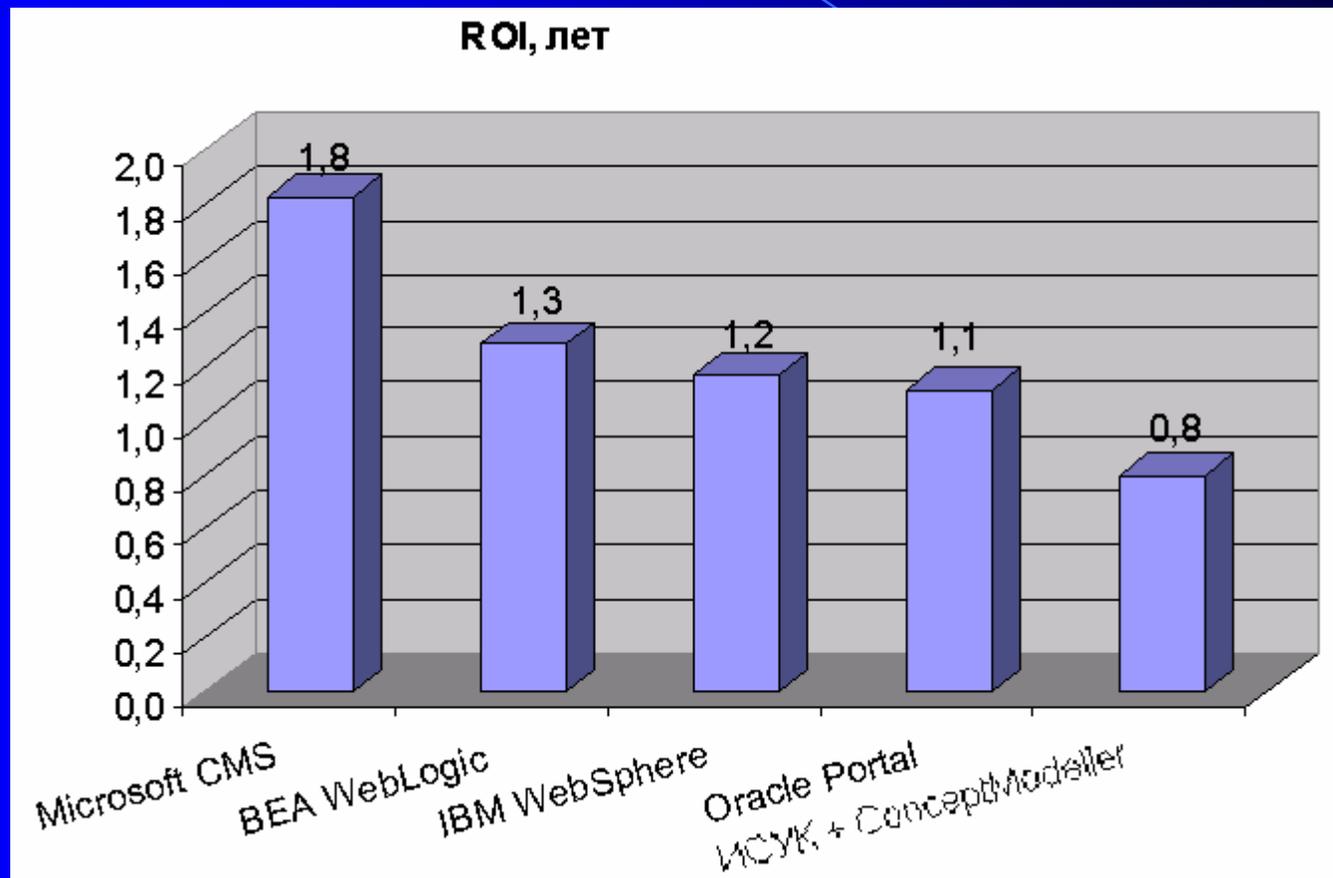
Результаты сравнения ТСО



Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

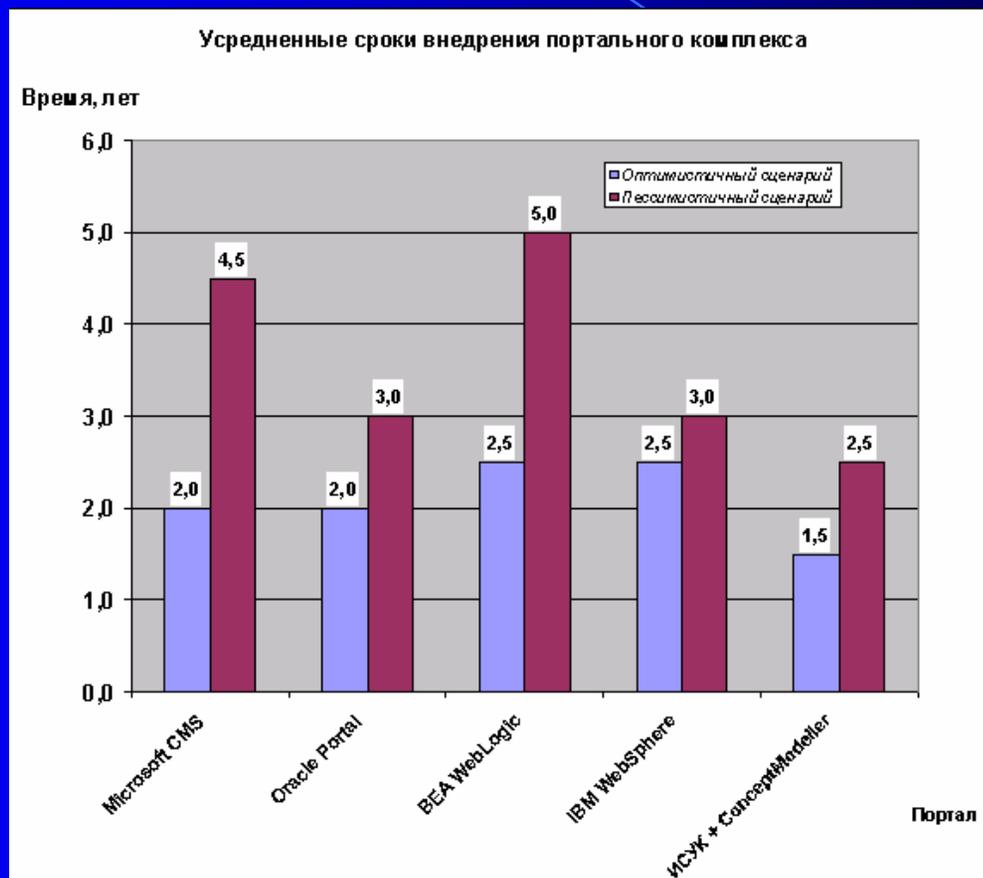
Результаты сравнения ROI



Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

Результаты сравнения сроков внедрения



Software Engineering Conference (Russia) 2006

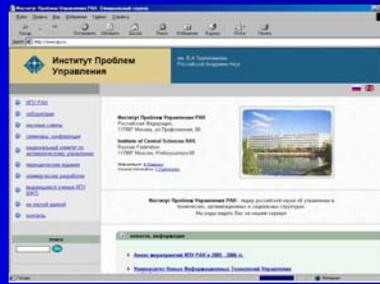
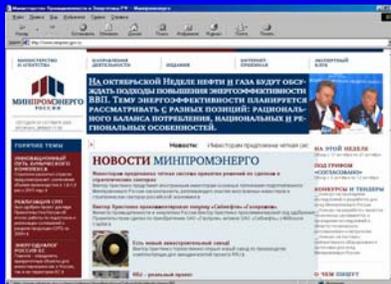
Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

Краткие результаты реализации:

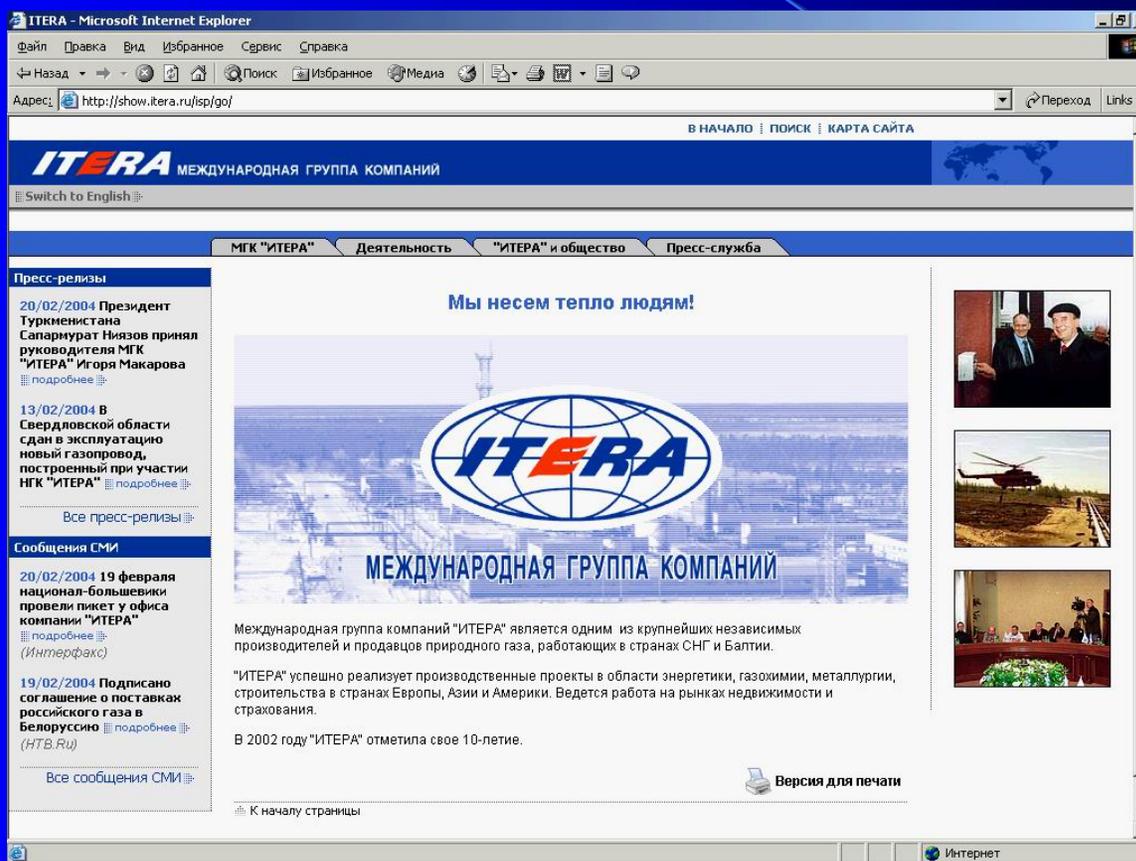
1. Сокращение сроков и стоимости внедрения (30-40%)
2. Расширение функциональных возможностей
3. Актуальность, оригинальность и продуктивность подхода
4. Результаты исследования докладывались и обсуждались на более чем 20 международных конференциях (в т.ч. ACM, IEEE, Microsoft) в РФ, США, Европе.
1. Около 50 печатных работ (в т.ч. по перечню ВАК РФ), включая 4 монографии.
2. Гранты MSR (2002-2003 гг.) и РФФИ (1996-2006 гг.).
3. Учебные курсы в МИФИ и INTUIT.RU – 2500 слушателей
- 4.

Проекты в стадии внедрения:

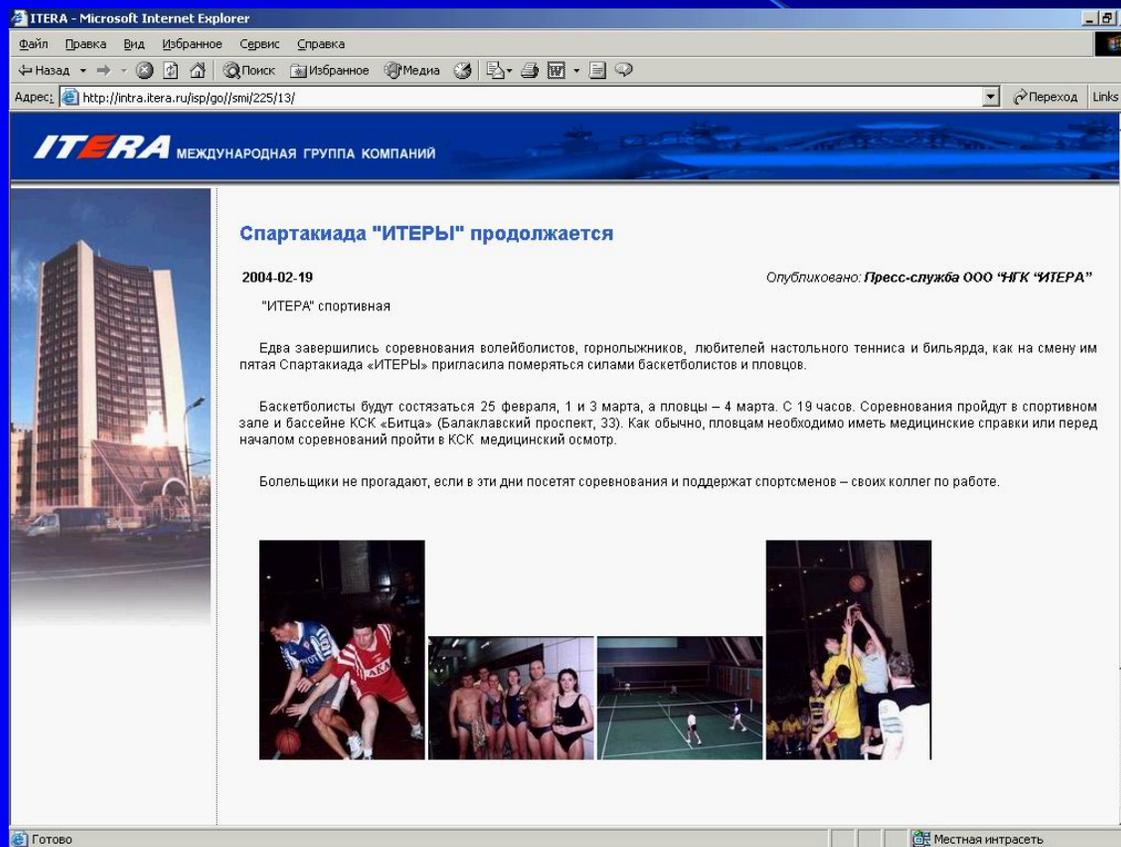
1. Интернет-портал Минпромэнерго РФ (minprom.gov.ru)
2. Интернет-портал ИПУ РАН (ipu.ru)
3. Интернет-сайт международного экологического проекта «Полет надежды»
1. Интернет-сайт Ассоциации Ашихара-карате РФ
2. Интернет-сайт Видновского благочиния РПЦ



Официальный Интернет-сайт МГК «ИТЕРА»



Корпоративный Интранет-портал МГК «ИТЕРА»



Краткая библиография (1)

1. Барендрегт Х. Ламбда-исчисление, его синтаксис и семантика.— М.:Мир, 1985.
- 2. Scott D.S. The lattice of flow diagrams. Lecture Notes in mathematics, 188, Symposium on Semantics of Algorithmic Languages. Springer, 1971, p.p.311-362.
3. Roussopoulos N.D. A semantic network model of data bases.— Toronto Univ. 1976.
- 4. Вольфенгаген В.Э. Концептуализация в аппликативных вычислительных системах.— М.: МИФИ, 1990. — 56 с.
- 5. Zykov S.V. Integrated Methodology for Internet-Based Enterprise Information Systems Development. 1st International Conference on Web Information Systems and Technologies WEBIST2005, USA, Miami, FL, May 2005, p.p.168-175
Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.

Краткая библиография (2)

6. Enterprise Portal Content Management: from Model to Application. In: WEBIST 2006, Portugal, Setubal: INSTICC Press, 2006, p.p. 465-468

7. Зыков С.В. Управление персоналом с помощью интегрированных информационных систем. - М.: Недра коммюникейшнс, 2001.- 160 с.

- 8. Зыков С.В. Введение в теорию программирования.- М.:«ИНТУИТ», 2004.- 400 с.

9. Зыков С.В. Проектирование Интернет-порталов. – М.:МФТИ, 2005.– 258 с.

10. Зыков С.В. Основы современного программирования. Разработка гетерогенных систем в Интернет-ориентированной среде – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.– 443 с.

Благодарю за внимание !

Электронная почта:

- szykov@itera.ru

WWW:

- Официальный Интернет-сайт МГК «ИТЕРА»:
<http://www.itera.ru>

Телефон:

- (095) 411-8500

Факс:

- (095) 411-8502

Вопросы?

Software Engineering Conference (Russia) 2006

Москва, РФ, 16-17 ноября 2006 г.