



**Оценка эффективности от внедрения
и использования методологии и инструментальных
средств IBM Rational.**

Практика внедрения и взаимодействия с заказчиком

Новичков Александр

www.cmcons.com

alex-golder@cmcons.com

Что нас ждет в ближайший час

- **Экономика**
 - Возврат инвестиций, графики реальных проектов
- **Тактика и технология**
 - Инструменты и окружение
- **Основные акценты внедрения**
 - Как внедрять, как подходить к внедрению?
 - Что спрашивать с консультантов?
- **О нашей компании**
 - О CM-Консалт

Теории ничего не доказывают, зато позволяют выиграть время и отдохнуть, если ты вконец запутался, стараясь найти то, что найти невозможно...

Марк Твен



Цели построения прозрачного процесса

- **Обеспечение стабильной повторяемости результатов с заданным качеством за счет стандартизации, унификации, регламентации и документированности процессов жизненного цикла создания ПО**
- **Снижение квалификационных требований к участникам ИТ-проектов и обеспечение возможности получения качественного результата с использованием ресурсов средней квалификации**
- **Сокращение сроков выполнения ИТ-проектов за счет применения готовых типовых технических решений, типовых планов ведения ИТ-проектов и рекомендованных шаблонов технической и управленческой документации**

Цели по службам

- **Заказчики (бизнес)** – для управления портфелями проектов разработки и сопровождения АС, для организации систем приемочного тестирования и сопровождения
- **Разработчики** - для организации коллективной разработки АС разного масштаба, в том числе распределенной разработки
- **Сопровождающие организации** – для организации и автоматизации процессов сопровождения АС
- **Службы тестирования** – для сборочного, приемочного, аттестационного, функционального и нагрузочного тестирования АС

Эффект от внедрения

- **На уровне бизнеса:**
 - **Обеспечение прозрачности и измеряемости достижения стратегических целей**
 - **Снижение вероятности проявления рисков в сфере ИТ**
 - Повышение рентабельности ИТ-услуг
 - Повышение инвестиционной привлекательности ИТ-проектов
 - Повышение доверия бизнеса к ИТ

Эффект от внедрения

- **На тактическом уровне (линейный менеджмент):**
 - Уменьшение сроков и снижение стоимости обработки новых запросов (исправления дефектов)
 - Улучшение качества IT-услуг
 - Увеличение эффективности используемых ресурсов
 - Более четкое и реалистичное планирование
 - Значительное уменьшение времени на принятие решений
 - Снижение влияния человеческого фактора

Методики расчета ROI

- От эффекта, приносимого бизнесу
- От снижения издержек
- По аналогии

Факторы при расчете от затрат

- **Фактор**

- Количественные показатели
- Финансовые показатели
- Замеры ДО и ПОСЛЕ внедрения (во время внедрения для корректировки и перепланирования)
- Частота возникновения события в год
- Доля вовлеченного персонала

- **Метод расчета**

- $ROI = \text{Доход} \backslash \text{Общие затраты}$
- Где затраты:
 - Разовые
 - Ежегодные (включая внутренние и внешние)

Пример детализации фактора

- **Фактор**
 - **Уменьшение времени на принятие оперативных решений**
 - Полнота и трассируемость артефактов, достоверность информации, оперативный доступ к информации

Характеризующие первичные показатели	Финансовые показатели	Пример	Количественная оценка
Уменьшение времени на подготовку и анализ информации для проектных решений	Стоимость подготовки информации (время подготовки * ставка)	Принятие решения о реализации нового запроса на изменение функциональных свойств	Уменьшение в несколько раз
Уменьшение времени поиска информации	Стоимость поиска информации (время поиска * ставка)		
Уменьшение на согласование решений	Стоимость согласования решения (время согласования решения * ставка)		
	www.cmcons.com		

Пример

- Типовой набор факторов состоит из 35 позиций
- В своей работе мы используем более 190 для более точной оценки

Ущерб от возникновения риска	Стоимость проекта
Стоимость исправления ошибки	Стоимость ошибок, вызванных внесением новых изменений
Стоимость отработки запроса на изменение	Стоимость переанализа требований
Стоимость простоя	Стоимость принятия решений
Стоимость вхождения сотрудника в проект	
* * *	

Посчитаем. Исходные данные и разовые затраты

- **Представим заказчика:**
 - 21 сотрудник
 - Ставка сотрудника 17\$ в час
 - 2016 часов работы в год

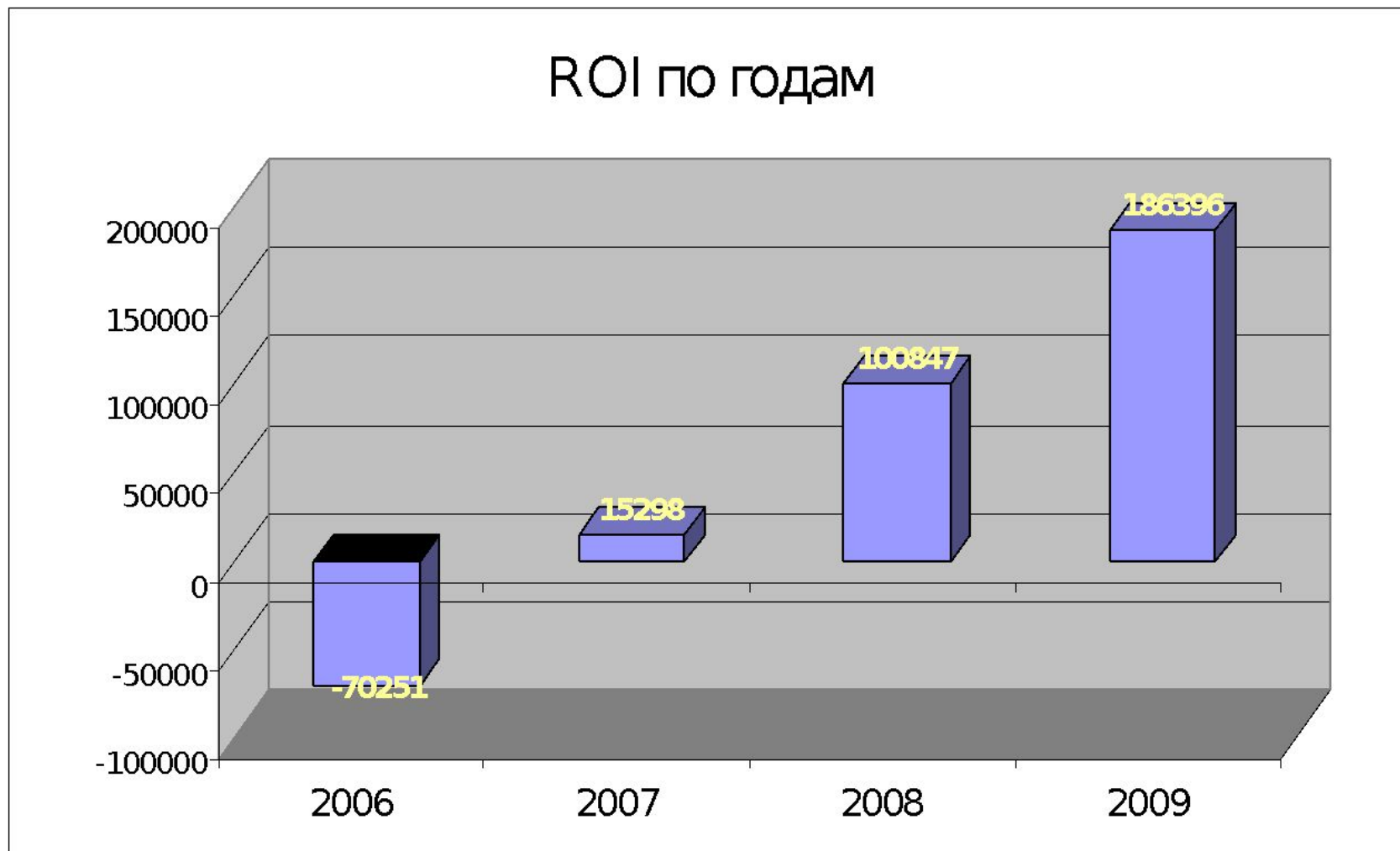
Специалист\работа	%% соотношение сотрудников	Усредненная стоимость лицензии	
Главный специалист (аналитики, тестировщики, архитекторы)	30%	7000	44100\$
Ведущий специалист (разработчик, интегратор)	50%	3800	39900\$
Управленец (менеджеры, заместители)	20%	4000	16800\$
ИТОГО			100 800\$
Итого + стоимость внедрения			155 800\$

Посчитаем. Ежегодные затраты

Специалист\работа	Расчет	
Стоимость поддержки (внутренняя + поддержка внедрившей организации)	Внутр: 1,5 специалиста * 30-35% рабочего времени Внедр: 15-25% стоимости контракта внедрения	\$31563
Поддержка вендора (стоимость лицензий)	15-18%	\$15120
ИТОГО (ежегодные затраты без оптимизации)		\$46683

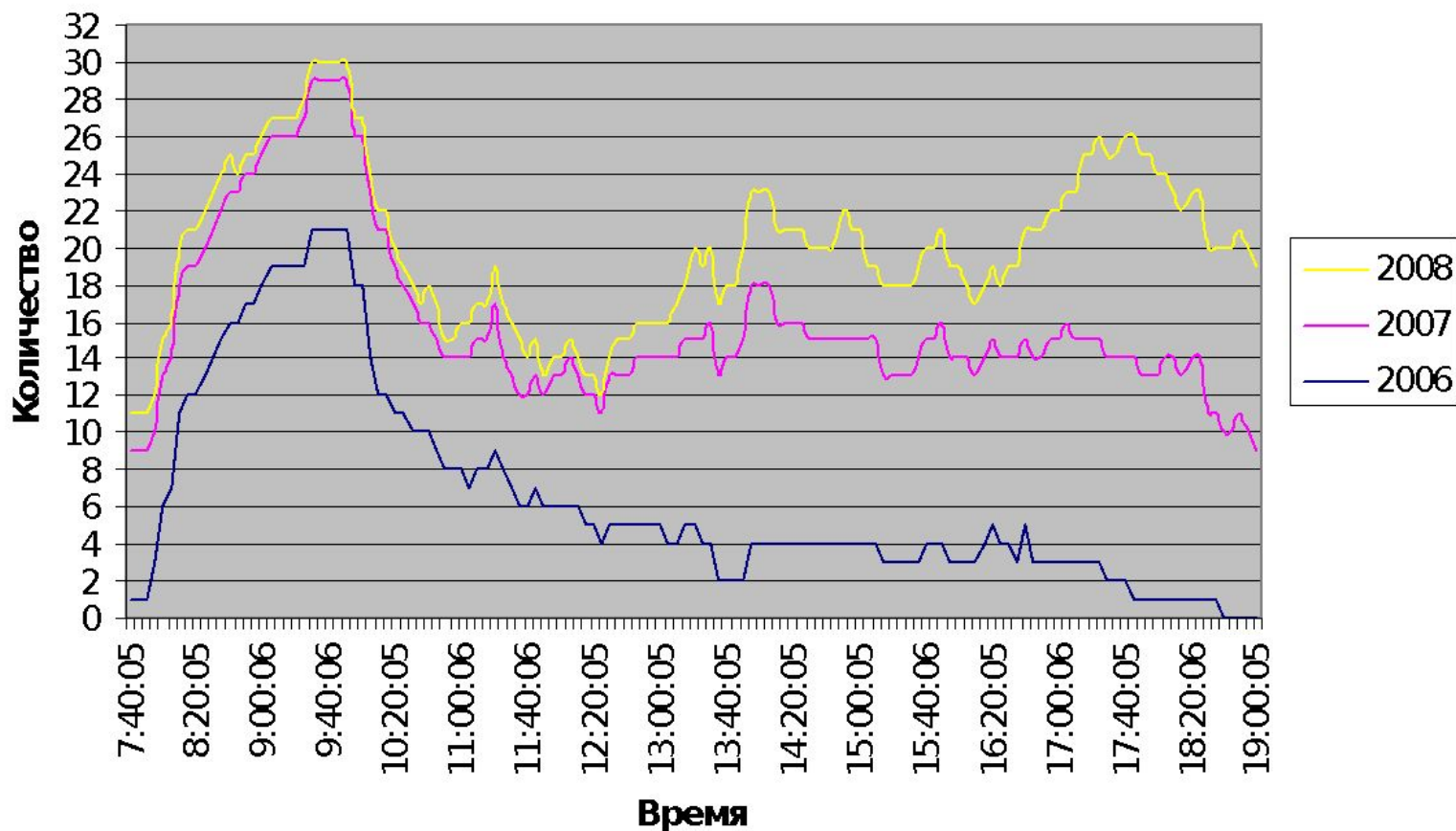
Посчитаем. Эффект по годам

- Сумма ежегодного эффекта == 132 232\$



Статистика использования лицензий за 3 года. «Фотография» одного рабочего дня

Использование лицензий IBM Rational по годам (статистика одного рабочего дня)





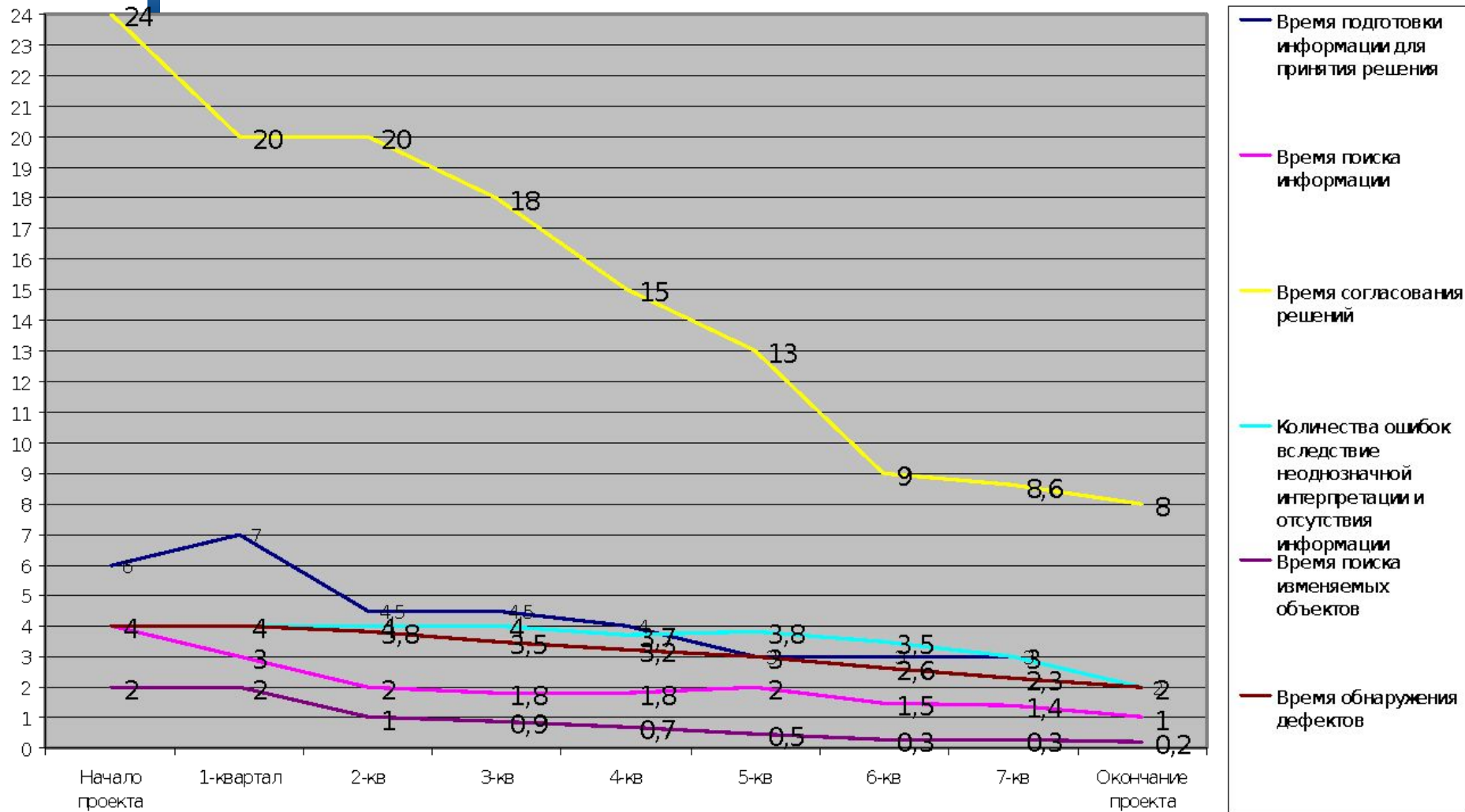
Эффект от внедрения



методологии и инструментальных средств

Стадии процесса разработки	Эффективность коммуникаций	Эффективность других компонентов процесса
Требования <i>(только)</i>	Уменьшение количества ошибок вследствие неоднозначной интерпретации и отсутствия информации	
Требования Анализ и проектирование Реализация ... Развертывание	Уменьшение времени согласования решений	
	Уменьшение времени подготовки информации для принятия решения	
	Уменьшение времени поиска информации	
	Уменьшение времени поиска изменяемых объектов	
	Уменьшение времени освоения системы и вхождения в проект новыми исполнителями	
	Уменьшение времени обнаружения дефектов	
Итого	Эффект от улучшения коммуникаций	Другие эффекты

методологии и инструментальных средств



Качественный эффект от автоматизации тестирования

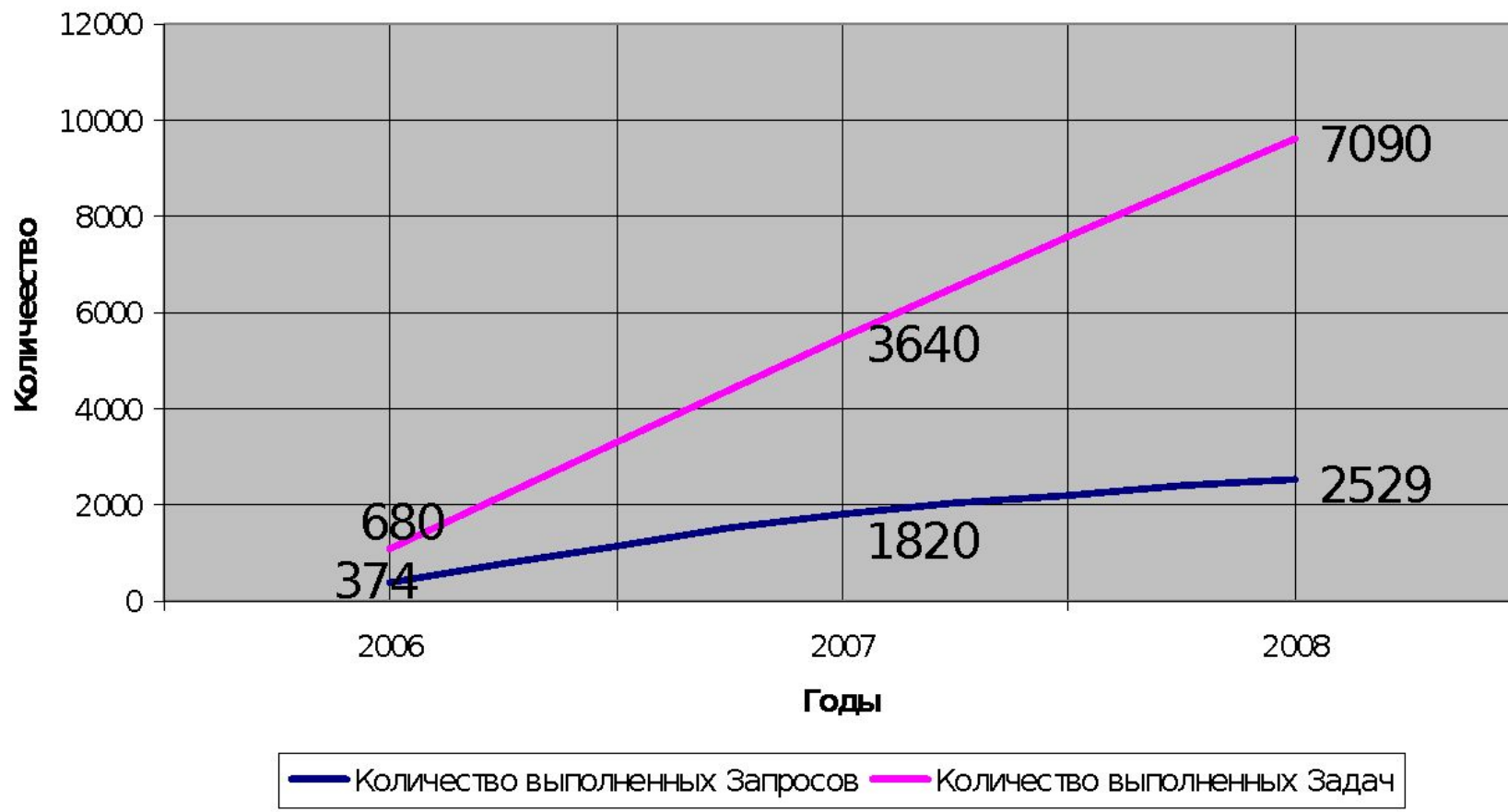


Отправной точкой были 50 ручных тестов, по которым тестировалось программное обеспечение. Ручной труд, как известно, не очень производителен. Автоматизация тестирования позволила кардинально увеличить число тестов (теперь тестировать не только самые главные функции) и довести его число до 450. Разумеется, ручное выполнение такого количества тестов потребовало бы огромных ресурсов.

При автоматизации тестирования удалось обойтись прежним количеством тестировщиков

Эффективность обработки запросов от бизнеса

Статистика по запросам различного типа





Эффективность на уровне разработки

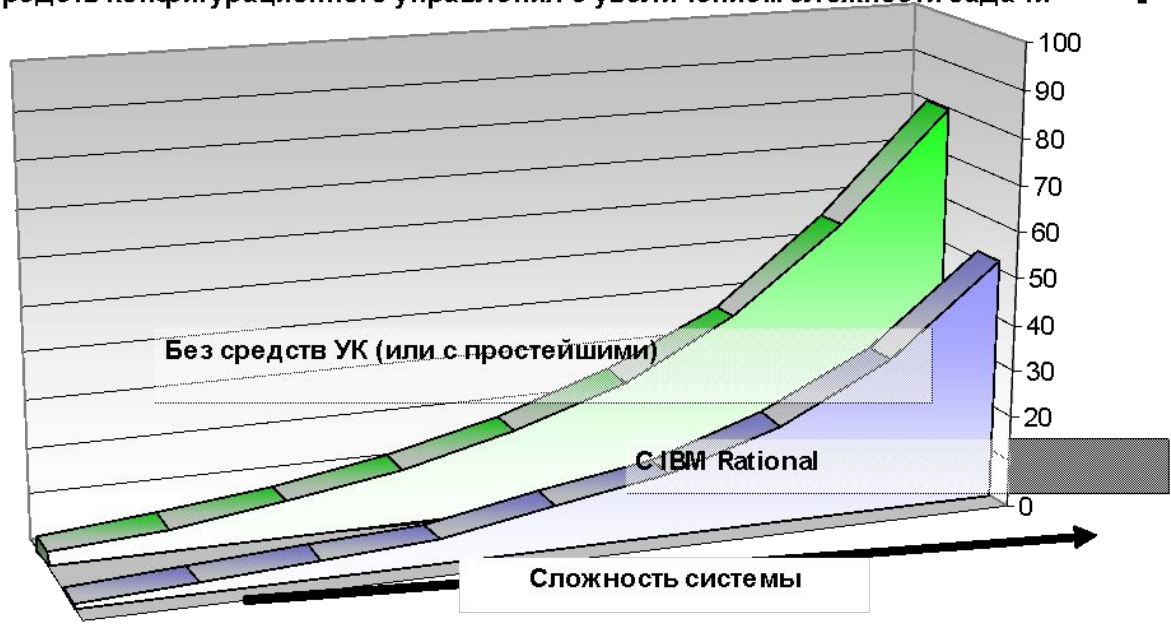
- Улучшение документируемости кода
- Улучшение читаемости кода
- Повышение производительности труда разработчиков за счет возможностей «ветвления» - одновременной и быстрой работы в нескольких конфигурациях (версиях, заказчиках)
- Сведено на нет количество повторных и забываемых ошибок
- Полное планирование релизов
- Эффективное «введение» в проект новых сотрудников
- И т.д.

Эффективность на уровне разработки

Относительное влияние средств конфигурационного управления с увеличением сложности задачи

Семинар

процент ручной деятельности



С увеличением сложности системы возникает необходимость введения практического и гибкого средства управления

Почему желаемый ROI от внедрения может не быть достигнут

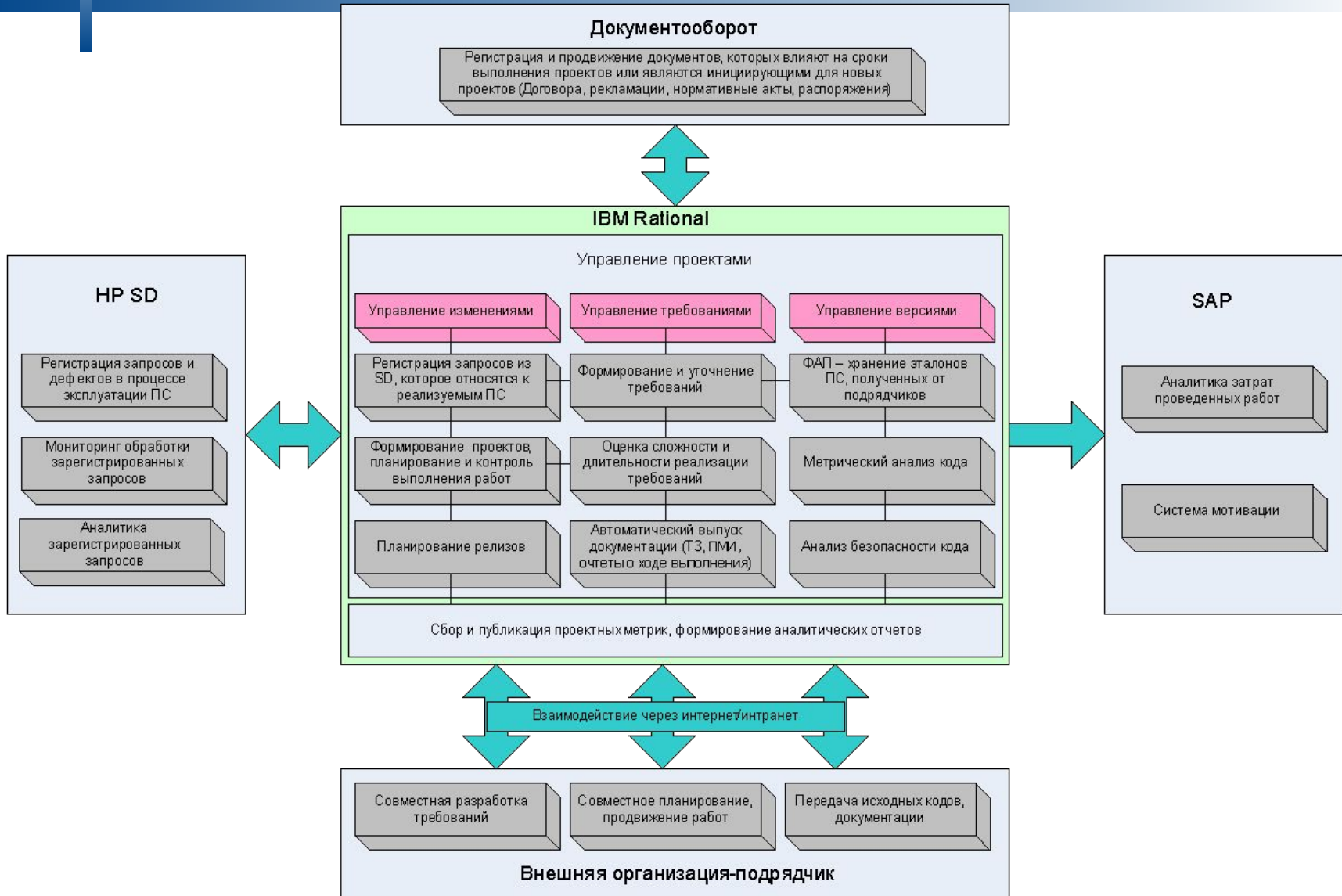
- Отсутствие политической воли
- Завышенные ожидания, в том числе отсутствие явных, достижимых целей проекта
- Не обеспечение всех факторов успешного внедрения
- На протяжении внедрения не производились замеры показателей и не производились корректировки проекта
- «Глаза больше чем желудки» - объем проекта превышает возможности
- «Фактор» отрывочного, внедрения
- Оторванность инструментов от процесса



- **Об автоматизации**

- **Типовое решения автоматизации процессов разработки и сопровождения ПО, с использованием:**
 - MS Project Server (IBM Rational PortfolioManager, TARA)
 - IBM Rational (методология, инструменты поддержки всех процессов жизненного цикла разработки и сопровождения ПО)
 - HP SD

КИС





MS Project Server, Portfolio Manager
 Календарное планирование
 Формирование работ и задач

Формирование календарного плана на основе детализированных требований

Формирование плана работ.
 Детализация плана до уровня в выполняемых задач.
 Назначение ответственных и экспортирование задач в ClearQuest

Сохранение в репозитории ClearCase на основе плана MSP. Создание ассоциаций между задачами и файлами по календарному плану по расписанию.

ClearCase
 Версионное сопровождение всех файлов и ассоциация с задачами и дефектами

Формирование связи между задачами и измененными наборами файлов в репозитории ClearCase

Хранение всех файлов проекта.
 Сборка и компиляция.
 Выпуск релизов.

HP SD
 Документирование и отслеживание исполнения запросов

Экспорт всех запросов, касающихся разработки и сопровождения ПО.
 Двусторонняя синхронизация статусов исполнения

Средства разработки ПО, а также все приложения, взаимодействующие с файловой системой

Формирование новых требований на основе запросов на расширение, собираемых и управляемых в ClearQuest

ClearQuest
 Отслеживание задач
 Отслеживание дефектов
 Отслеживание запросов на расширение

Документирование дефектов

Выполнение автоматического тестирования: поиск утечек памяти в коде, профилирование производительности. Оценка области охвата кода

RequisitePro
 Формирование требований
 Детализация требований
 Формирование документов требований

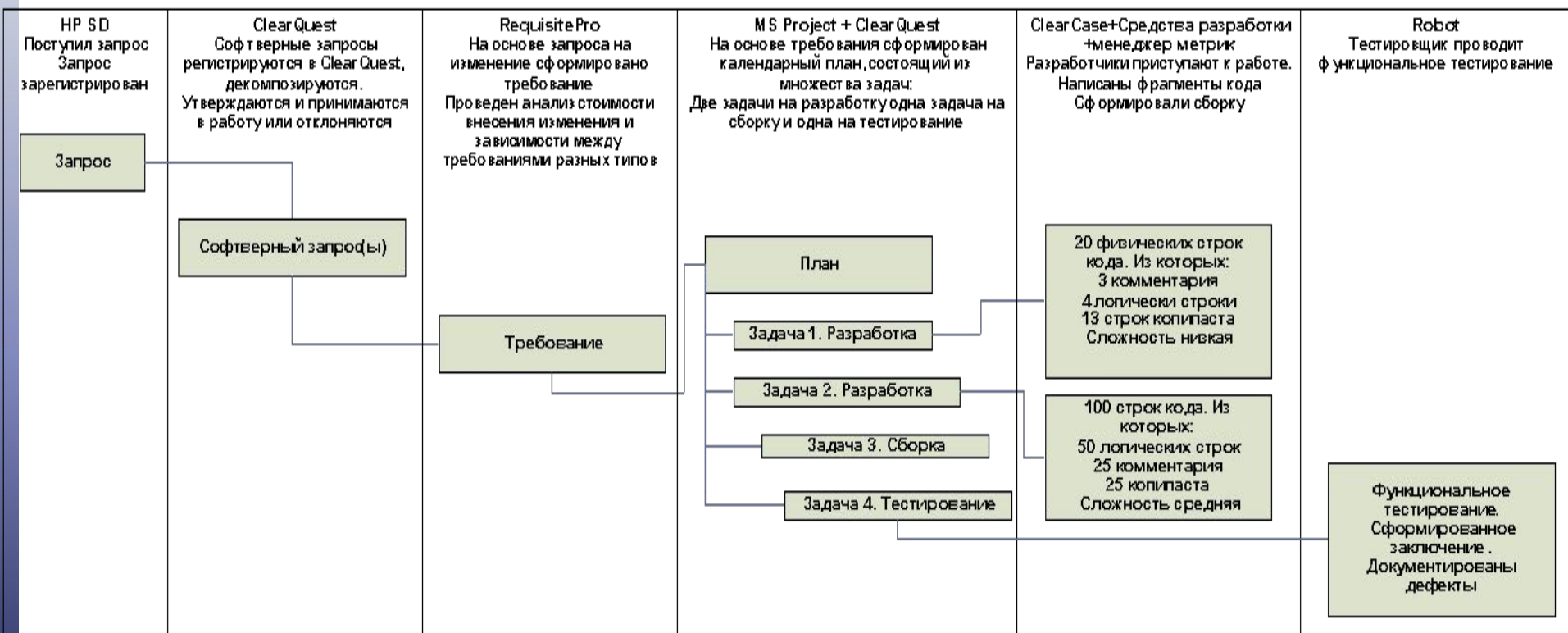
Сохранение документов и выгрузка базовых линий требований в репозиторий ClearCase

Формирование планов тестирования на основе требований

TestManager, PurifyPlus, Robot, RFT
 Управление тестированием, просмотр и анализ результатов тестирования

Сохранение скриптов тестирования в репозитории и отслеживание версии

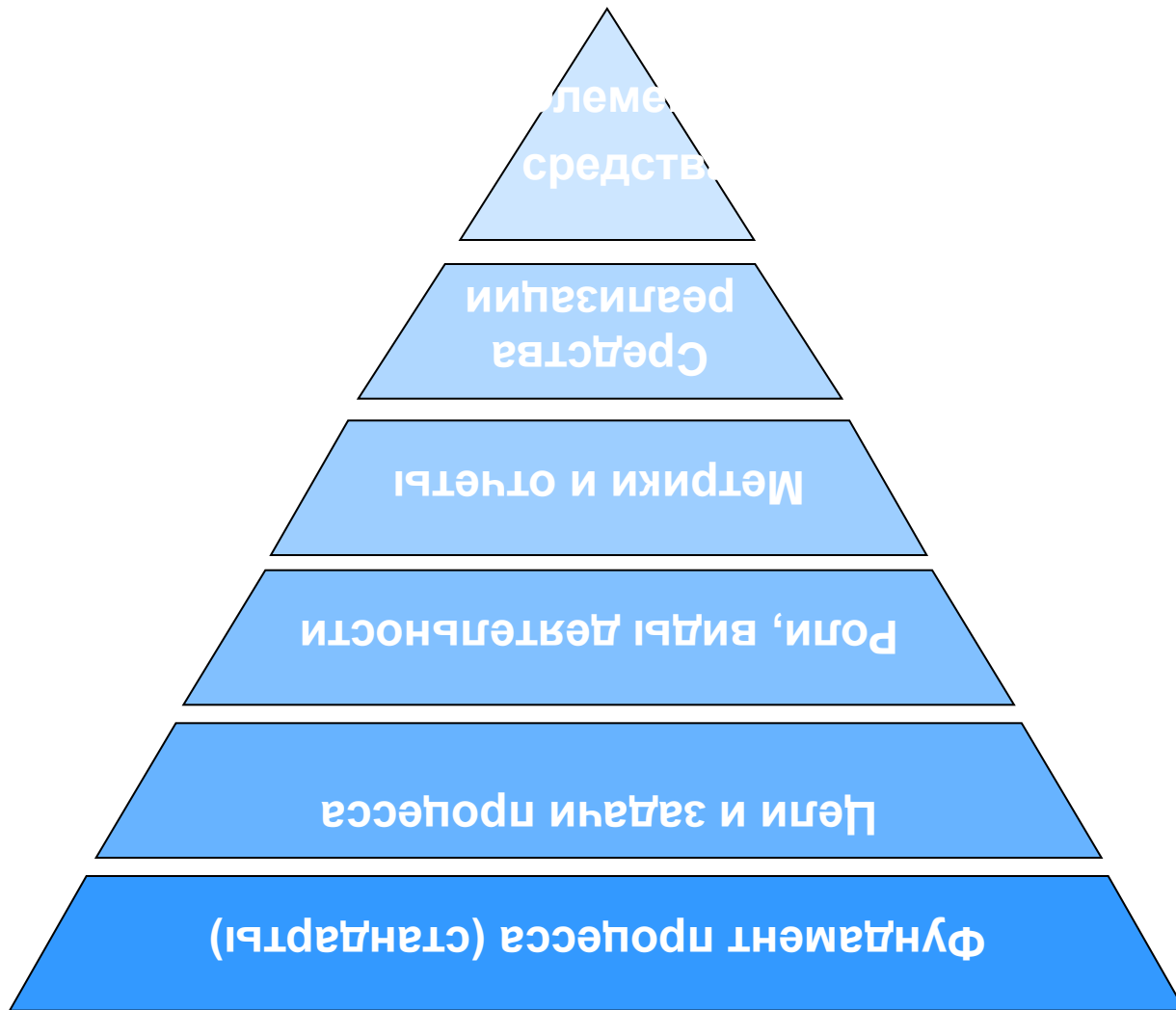
Модель трассировки: от запроса HP SD до кода и тестов



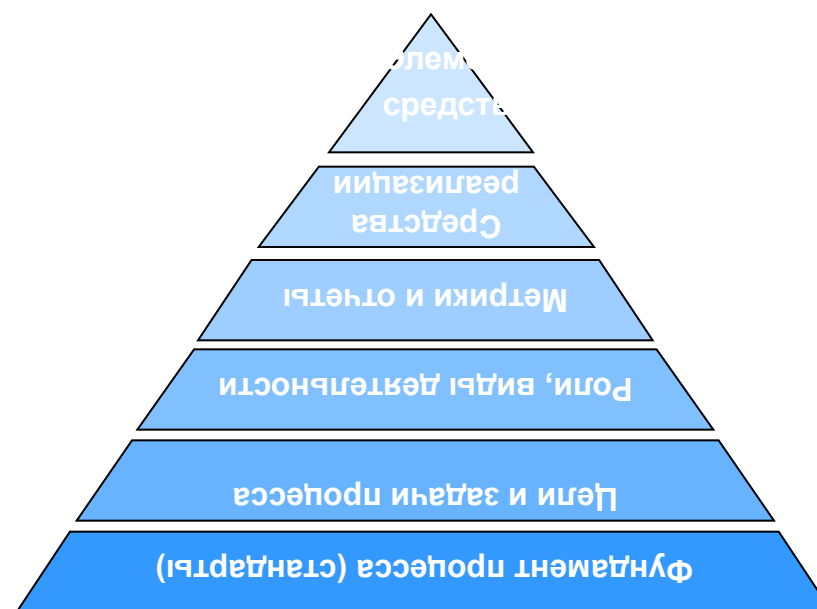


- **О внедрении**

Пирамида значимости составляющих процесса

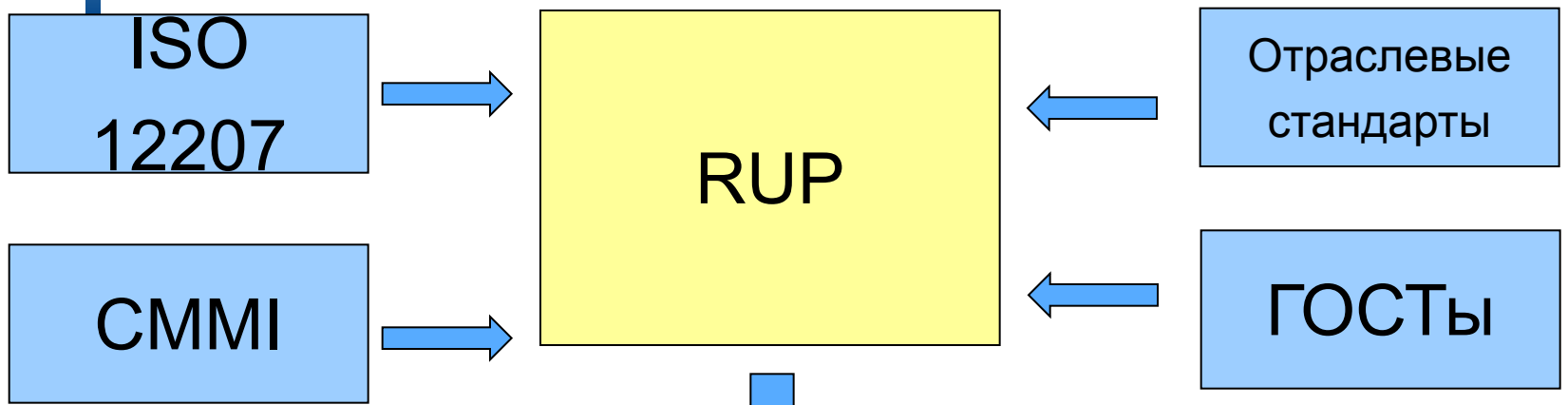


Пирамида значимости составляющих процесса



**Осознание необходимости внедрения
и
Политическая воля**

Наша цель...

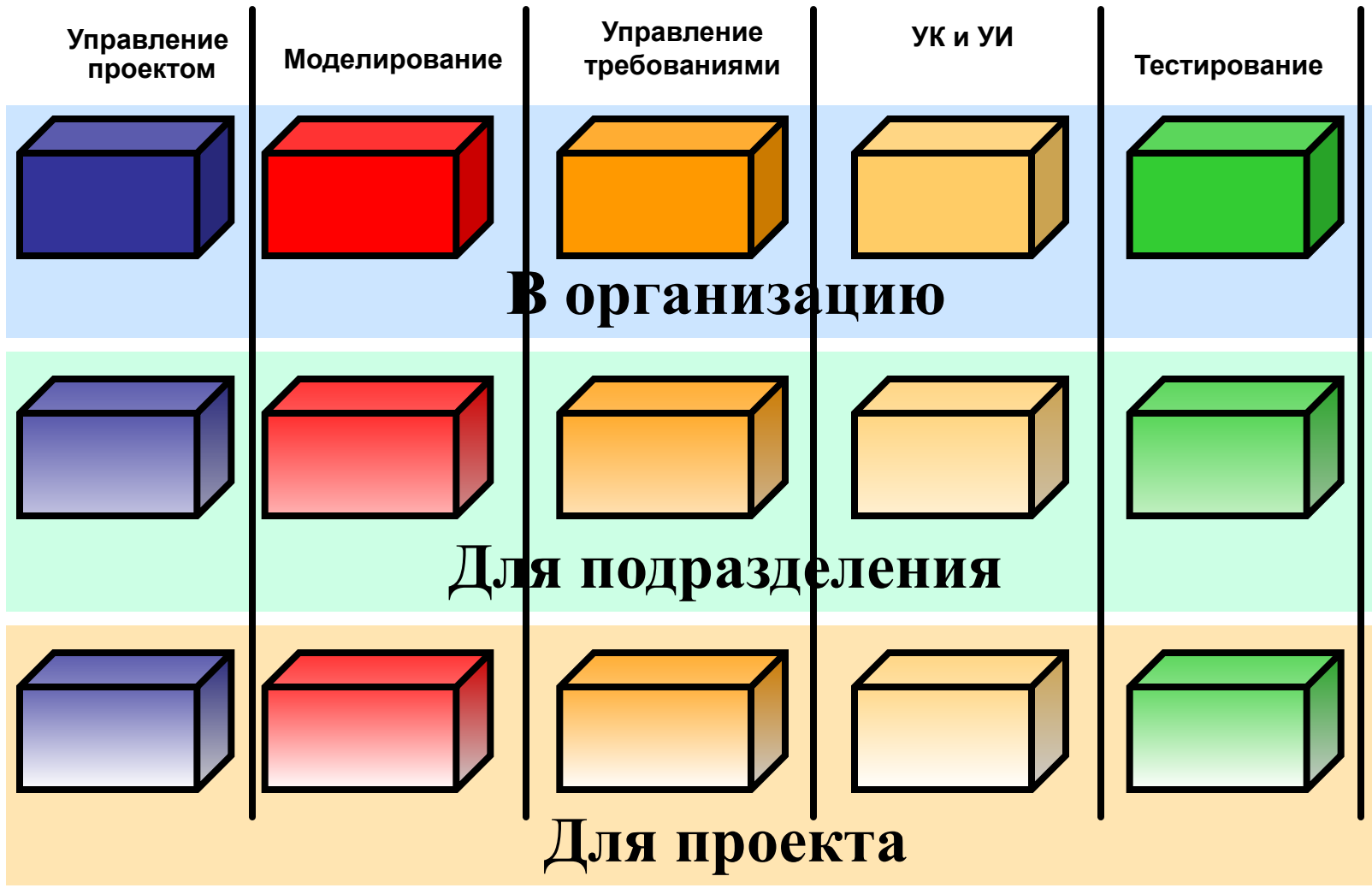


АДАПТАЦИЯ

Работающий стандарт (правило)
организации

Адаптация и внедрение процессов

Вертикальное внедрение



Горизонтальное внедрение

Технология адаптации

- **Планирование с учетом типа внедрения**
 - План итерации
 - План управления требованиями
 - План управления конфигурациями
- **Адаптация RUP к типу внедрения или проекта**
 - Переподготовка специалистов
 - Создание инфраструктуры
 - Пилотное проектирование

Основные этапы работ по внедрению

- Обследование предприятия-заказчика
- Расчет эффективности внедрения, корректировка планов работ
- Доставка и инсталляция инструментальных средств на рабочих местах
- Проведение обучения (ролевого пилотной группы)
- Привязка технологических процессов к условиям предприятия - заказчика
- Выполнение пилотных проектов (адаптация RUP)
- Разработка и согласование методик выполнения процессов и задач
- Ввод IBM Rational в промышленную эксплуатацию
- Проведение обучения всех участников проекта (ролевого)



Основные этапы работ по внедрению

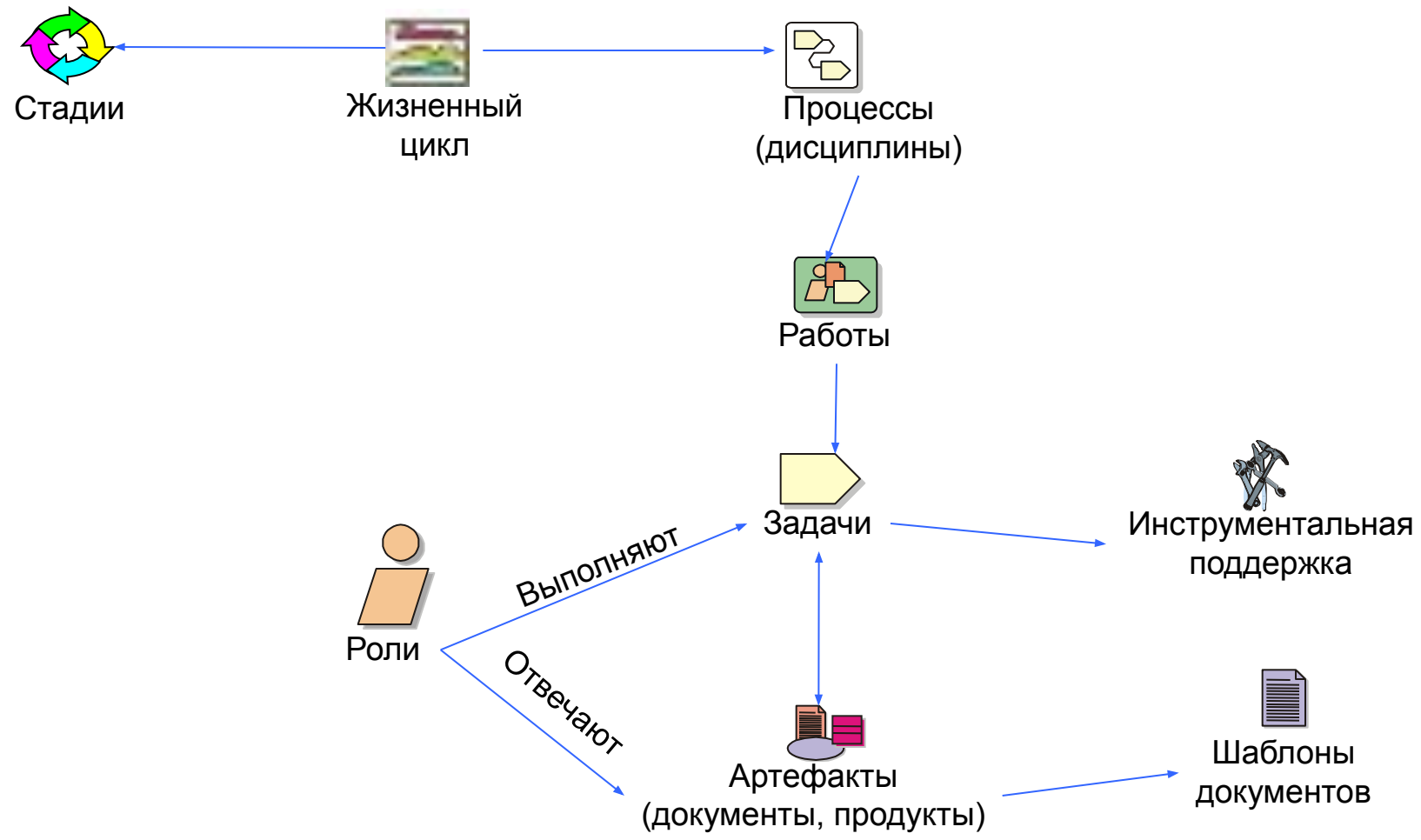
- Определение рекомендаций по изменению процессов, ролей и ответственности персонала и по дооснащению аппаратного обеспечения
- Оказание консалтинговых услуг по применению внедряемых средств и методик
- Проведение семинаров по отдельным аспектам методик и инструментальных средств
- Разработка сайта проекта или организации

- ***внедрение любого процесса на уровне одного проекта – неоправданно дорогое удовольствие. Разумный подход состоит в поэтапном внедрении процессов в организации***

Почему RUP?

- **RUP – это методология, позволяющая в широком диапазоне выбирать степень формализации и итеративности процесса разработки в зависимости от особенностей проектов и разрабатывающей организации. За счет правильного выбора показателей возможно существенное снижение стоимости и/или сроков разработке при гарантии необходимого качества ПО**
- **Хорошо освоенный RUP является универсальным процессом, который можно успешно использовать в различных проектах. Для организации достаточно освоить RUP и способы его настройки, чтобы иметь в запасе несколько вариантов процесса разработки для разных типов проектов**

Спецификация SPEM (Software Process Engineering Metamodel)



Что есть в Rational Unified Process?

• Количественные показатели RUP

для небольших проектов

★ 9 дисциплин

~~• 160 задач~~ 68

★ 6 типов ролей

~~• 35 подтипов~~ 26

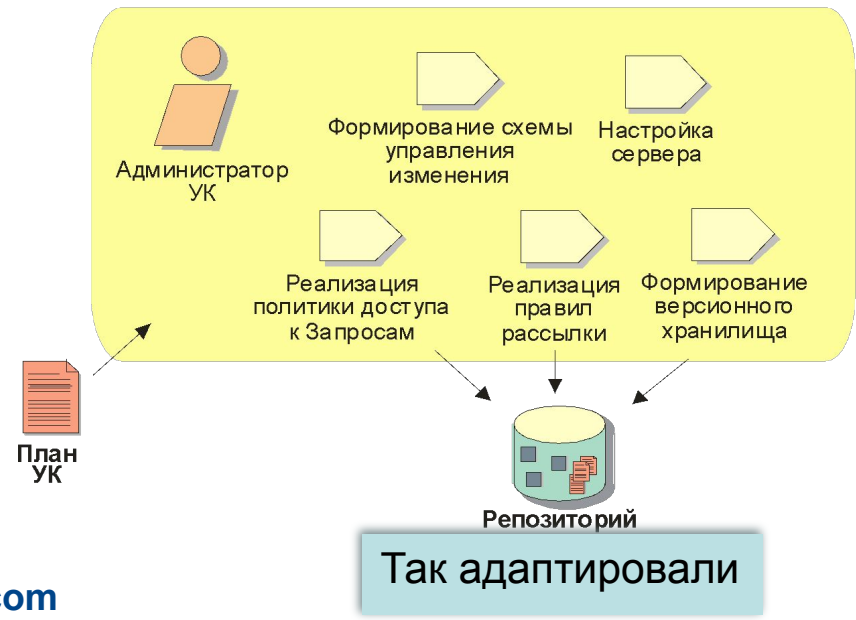
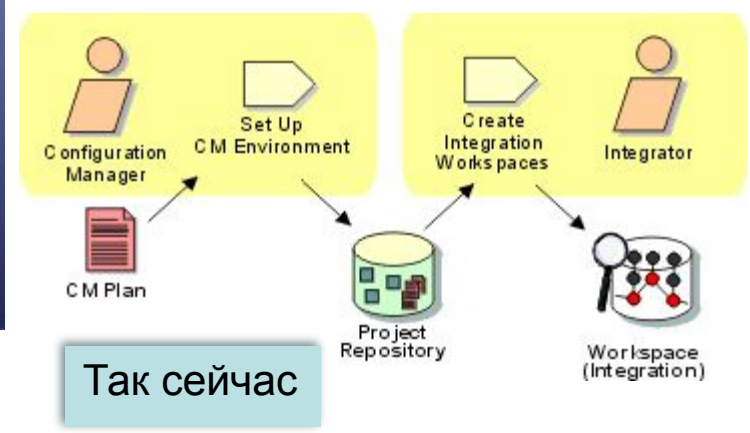
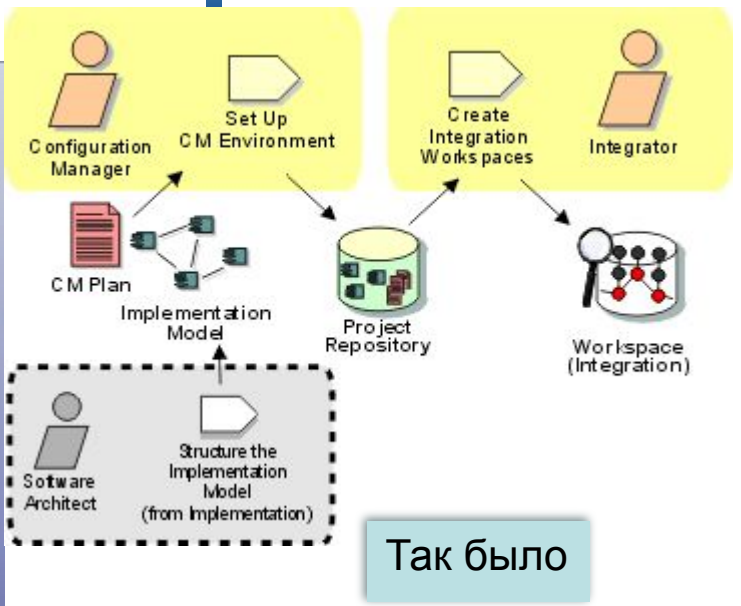
★ 10 типов рабочих продуктов (артефактов)

~~• 105 продуктов (артефактов)~~ 50

Дисциплина УК в «коротком» и «большом» RUP

		Наименование задачи	Короткий	Большой
Управление конфигурацией и изменениями	Задачи	Подтвердить повторный или отклонённый запрос на изменение	Да	Да
		Создать базовые версии	Нет	Да
		Создать единицу развертывания	Нет	Да
		Создать рабочие пространства разработки	Нет	Да
		Создать рабочие пространства интеграции	Нет	Да
		Применить изменения	Нет	Да
		Наладить процесс управления изменениями	Нет	Да
		Установить политику управления конфигурацией (УК)	Нет	Да
		Внести изменения	Нет	Да
		Провести аудит конфигурации	Нет	Да
		Продвигать базовые версии	Нет	Да
		Создать отчёт о состоянии конфигурации	Нет	Да
		Рассмотреть запросы на изменения	Да	Да
		Настроить среду управления изменениями	Да	Да
		Внести запрос на изменение	Да	Да
		Обновить запрос на изменение	Нет	Да
		Обновить рабочее пространство	Нет	Да
		Подтвердить изменения в сборке	Нет	Да
		Написать план управления конфигурацией (УК)	Нет	Да

Пример адаптации задачи «Create Project (CM) Environments»



Итог

- **Адаптация процесса – ключ к успеху**
- **При внедрении большую роль играет очередность внедряемых дисциплин**
- **Подходы во внедрении варьируются в зависимости от размеров компании, типа проекта и его длительности, сектора рынка... и т.д.**

Что важно при внедрении?

- **Практика работы с консультантами**

Разрушаем мифы

Фантазии	Реалии
Чтобы улучшить работу, нужно просто купить новую хорошую систему	Новая и хорошая система делает что-то своё, а не то, что нужно компании и требует адаптации, «доводки». В компаниях как правило несколько различных систем, которые, для получения эффекта, нужно интегрировать
Ну какие у заказчика могут быть требования: придет консультант – и сам рассудит, что надо	Только жена в конце концов определяет, какой должен был быть ремонт ...
Консалтинг – это лишняя трата денег	Поработав с консультантом, по-новому понимаешь, что тебе нужно на самом деле
Пусть подрядчик работает строго по стадиям – потом примем систему	При строительстве полезно обсуждать с мастером, что и в каком порядке делается
Ну что нового могут сказать свои специалисты?	Консультанты знают, ЧТО. Свои знают – КАК и ГДЕ!

Зачем нам кузнец?

- **Для того, чтобы узнать то, что Вы знаете сами, консультант не нужен**
- **Консультант нужен для того, чтобы:**
 - После интервью с Вами, помочь Вам сформулировать потребности, новые цели информатизации Вашей компании на среднесрочном интервале
 - Порекомендовать новые технологии, успешно зарекомендовавшие себя в аналогичных компаниях
 - Рассказать о тенденциях рынка по решению проблем, аналогичных возникшим у Вас (как общемировой опыт, так и отраслевой)
 - В конце концов - консультант может сделать то, на что у вас никогда не хватило бы времени



Чудес не бывает

- **Консультант никогда не решит всех проблем**
- **Хороший консультант понимает, ЧТО нужно делать, и общую последовательность мероприятий, помогает сформировать стратегию и тактику деятельности**
- **Консультант, как правило, не дает готовых решений, рекомендации потребуются реализовывать с участием специалистов Вашей компании**



Чем поможем?

- **Новые идеи и варианты решения проблем Компании, основанные на:**
 - Новых экономических, организационных и информационных технологиях
 - Тенденциях развития рынка, наличии на рынке готовых или полуготовых решений
 - Опыте аналогичных компаний
 - Опыте
- **Обследование состояния Компании на предмет соответствия поставленным целям или современным требованиям, выработку предварительного плана мероприятий по решению задач**
- **Оценку рассматриваемых вами вариантов решения проблем Компании**

- **Кстати, ничто не мешает посоветоваться с 2-3 консультантами из разных компаний перед принятием решения о внедрении...**



- **О СМ-Консалт**

МЫ

- **Компания CM-Консалт и ее специалисты:**
 - Выполнили более 20 проектов внедрения и консалтинга IBM Rational и Microsoft
 - Обучили более 700 специалистов по IBM Rational и Microsoft
 - Имеют опыт работы и внедрения инструментов IBM Rational и Microsoft от 5 до 8 лет на различных платформах
- **Основные секторы рынка: нефтяной, банковский, авиа и судостроительные, аутсорсинговый**

Выполненные проекты

ЗАО "Фирма "АйТи"	ClearCase, ClearQuest, RequisitePro	
ТОО Бимаш (Астана, Казахстан)	RUP, ClearQuest, RequisitePro	
ОАО Национальный Банк ТРАСТ (7 проектов)	RUP, ClearCase, ClearQuest, RequisitePro, Method Composer, Robot, наши решения	3 года
Банк Русский Стандарт	RUP, ClearCase, ClearQuest, RequisitePro, наши решения	1 год
ОАО "Татнефть". Управление "ТатАСУнефть" (3 проекта)	RUP, ClearCase, ClearQuest, RequisitePro, Method Composer, Robot, наши решения	4 года
"ВНЕШТОРГБАНК« (4 проекта)	RUP, ClearCase, ClearQuest, наши решения	3 года
Иркут-авиа (4 проекта)	RUP, ClearCase, ClearQuest, Robot	2 года
Русский Алюминий	ClearCase, ClearQuest	



Как мы работаем

- **Без неожиданностей**
- **На основе стандартов**
- **С применением апробированных инженерных и методических решений**
- **В плотном контакте, итерационно наращивая результаты**
- **Планомерно**
- **По оцениваемым планам и результатам**
- **Открыто и на долгосрочной основе**



Критические факторы успеха в работе

- Решение проблем заказчика, а не поставка инструментов
- Опыт внедрений
- Партнерские отношения с IBM
- Отработанные методики внедрения
- Квалификация специалистов
- Мы сами занимаемся разработками и сами применяем методологии и инструменты, которые продвигаем



**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!**

www.cmcons.com

Если ученый (специалист, аналитик) не может объяснить, чем он занимается, уборщице, моющей пол в его лаборатории, значит, он сам не понимает, чем он занимается...

Эрнест Резерфорд



- **Рояль в кустах**

НБ Траст

ОАО Национальный Банк ТРАСТ - подразделение разработки Москва-Санкт-Петербург

Описание проекта: **Объединение удаленных групп разработки, разработка и внедрение оригинальных решений, формирование сайта процессов**
Инструментальные средства внедрения **IBM Rational ClearCase, ClearQuest, ClearCase MultiSite, ClearQuestMultisite, IBM Rational MethodComposer.**

Формирование сайтов технологии работ IBM Rational MethodComposer.

Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker»

Процесс внедрения: см. описание проекта

Группа внедрения: **4 консультанта**

Статус проекта: Завершен

Длительность проекта: **1 год**

Сайт заказчика: www.trust.ru



Банк Русский Стандарт

Банк Русский Стандарт

Описание проекта: **Пилотный проект внедрения средств конфигурационного управления IBM Rational. Внедрение оригинальных решений CM-Консалт**

Инструментальные средства внедрения **IBM Rational ClearCase, ClearQuest, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project** Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker»

Процесс внедрения: см. описание проекта

Группа внедрения: **5 человек**

Статус проекта: **Завершен**

Длительность проекта: **6 месяцев**

Сайт заказчика: www.rs.ru

Татнефть

ОАО "Татнефть". Управление "ТатАСУнефть". Развитие проекта.

Описание проекта: **Объединение удаленных групп разработки, разработка и внедрение оригинальных решений, постановка проектного подхода в компании** Инструментальные средства внедрения **IBM Rational ClearCase, ClearQuest, ClearCase MultiSite, ClearQuestMultisite, IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ** IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker» IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker», Специальный безопасный клиент для ClearQuest «ClearQuest Lite», **Система интеграции HP Service desk и IBM ClearQuest**

Группа внедрения: **6**

Статус проекта: **Завершен**

Длительность проекта: **7 месяцев**

Сайт заказчика: www.tatneft.ru

Татнефть-2

ОАО "Татнефть". Управление "ТатАСУнефть". Развитие проекта.

Описание проекта: **Объединение удаленных групп разработки, разработка и внедрение оригинальных решений, формирование сайта процессов**

Инструментальные средства внедрения **IBM Rational ClearCase, ClearQuest, ClearCase MultiSite, ClearQuestMultisite, IBM Rational MethodComposer**. Формирование сайтов технологии работ IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker» IBM Rational MethodComposer. Формирование сайтов технологии работ, Модуль расширенной интеграции ClearQuest с MS Project, Модуль учета рабочего времени «ClearQuest Time Tracker», Специальный безопасный клиент для ClearQuest «ClearQuest Lite»

Группа внедрения: **5**

Статус проекта: **Завершен**

Длительность проекта: **2 года**



Основные шаги

- **Определить роли и виды деятельности для всех участников**
- **Определить состав используемых инструментальных средств**
- **Определить межпроцессные и межинструментальные связи**
- **Ввести в технологию всех участников проекта**
- **Отработать технологию на пилотном проекте**
- **Ввести в промышленную эксплуатацию**

Интерпретация некоторых метрик - 1

Фактор	Зачем нужен	Влияет на...	Анализ на основе статистических данных (как тренд, так и прогноз)
Усилия разработчика при реализации.	Насколько эффективен труд разработчика.	Точность прогнозов оценки трудоемкости при выполнении организацией типовых или мало отличающихся запросов	Можно анализировать усилия разработчика во временном срезе или в срезе по релизам или проектам. Выявлять, на каких задачах программист полностью выкладывается, а какие ему не по душе. Тренд позволит менеджеру лучше понимать, кто и каких задачах максимально эффективен при формировании команды нового проекта, а также какие подсистемы относительно сложны, а какие – просты.
Длина и объем программы		Оценку объема изменений	Увеличивается или уменьшается объем программы во времени. Используем для прогноза сложности на ранних этапах на основе статистики.
Анализ цикломатическо й сложности.		Оценку сложности изменений	Сложность растет или нет? Используем для прогноза сложности на ранних этапах на основе статистики.
Усилия программиста при разработке.	Для определения сложности реализации того или иного блока кода (класса, функции и т.д.)	Понимание того, насколько интеллектуально-затратной для разработчика была та или иная функция.	Анализируется увеличение или уменьшение усилий разработчика во времени. На предварительных этапах метрику можно использовать для прогноза.

Интерпретация некоторых метрик - 2

Фактор	Зачем нужен	Влияет на...	Анализ на основе статистических данных (как тренд, так и прогноз)
Количество строк на реализацию требования.	Меряем общую температуру. Эта метрика принимается во внимание при анализе реализации запроса.	Понимание КПД. Отслеживаем всплески.	Сигнал опасности при выявлении увеличения количества строк во время выполнения типового запроса. Используем для оценки сложности на ранних этапах на основе статистики.
Количество комментариев на единицу кода.	Код должен быть документирован. Если соотношение кода к комментарию не 1:4, то разработчик обязан доработать.	Качество кода, его прозрачность.	Общая культура разработчиков растет или нет? Если растет – хорошо. Если нет – плохо. Если скачкообразно – соотнесим менеджеров/руководителей проектов со скачками. Выделяем сложные проекты, проблемные модули или подсистемы
Прочие количественные метрики (число функций, классов, файлов).	Отношение новых функций к измененным.	Количество добавленных, удаленных и измененных строк по отношению к предыдущей версии.	Глубокий анализ изменений по релизам (версиям, сборкам) дает понять: Количество изменений (на что угодно) – сколько раз один и тот же блок кода корректировался. Возможно выявить узкое место в программе: интенсивно меняющийся блок кода может влиять на общее качество программы (потенциальное место возникновения ошибок). Возможно, необходимо изменить архитектуру блока.