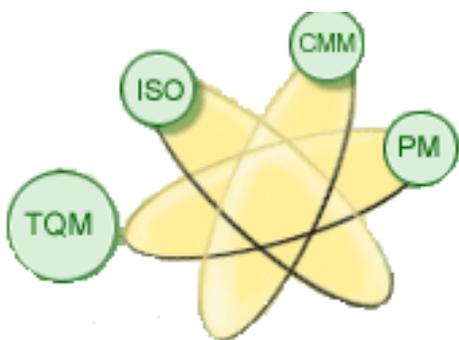


Основные аспекты модели SW-CMM, принципы внедрения и проведения оценки



Андрей Абарыков

Содержание семинара

- Обзор структуры стандарта SW-CMM
- Основные характеристики Level 2 SW-CMM
- Минимальный набор требований и документов, необходимый для достижения Level 2 SW-CMM
- Методика проведения оценки по SW-CMM

Цели SW-CMM и обзор структуры стандарта SW-CMM

СММ. Различные области специализации

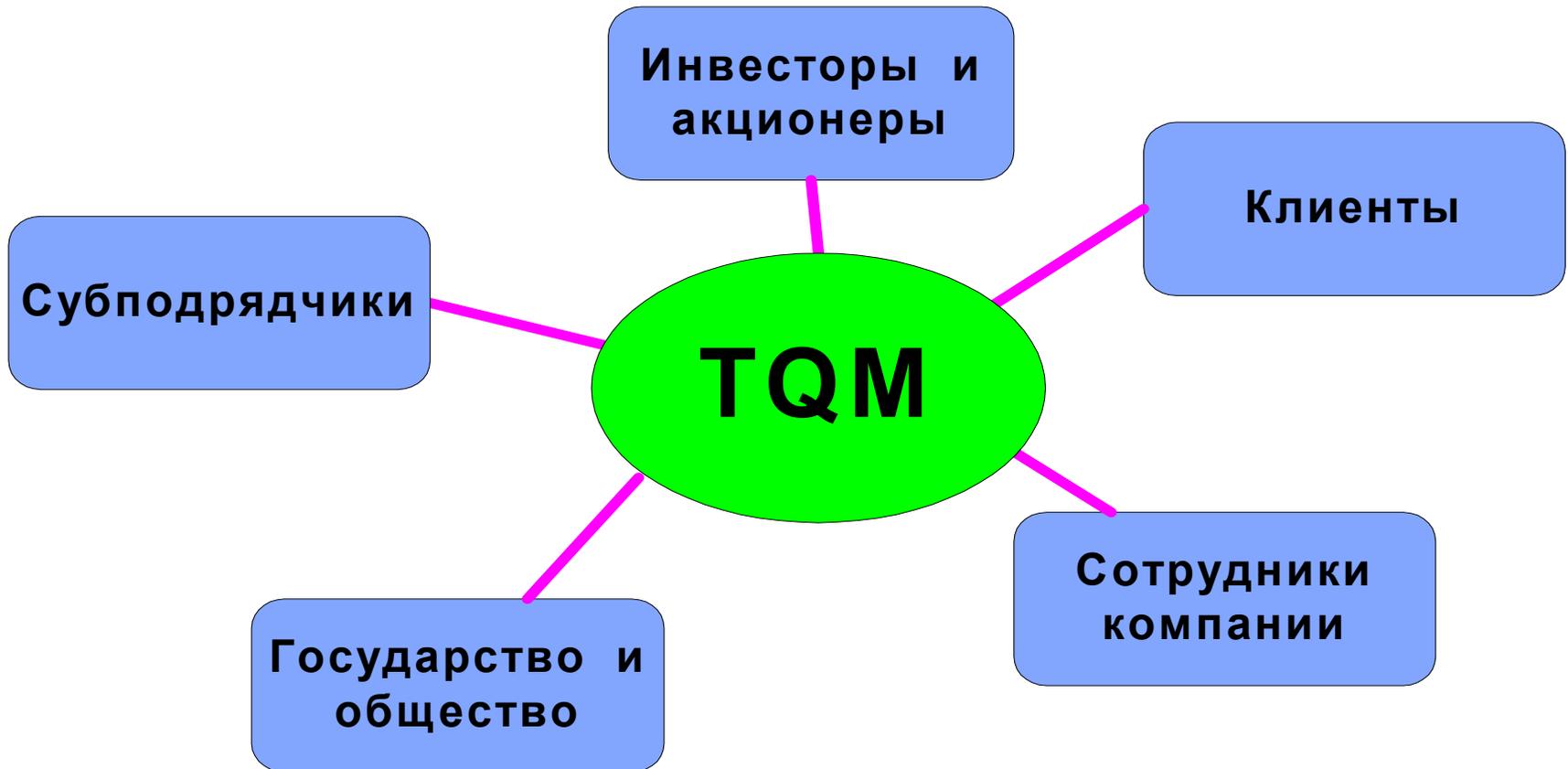
- SW-CMM (Capability Maturity Model for Software)
- SE-CMM (Systems Engineering CMM)
- People CMM (Developing human talent)
- SA-CMM (Software Acquisition CMM)
- TS-CMM (Trusted Software, tailored CMM)
- IPD-CMM (Integrated Product Development)
- CMMI (CMM Integration)

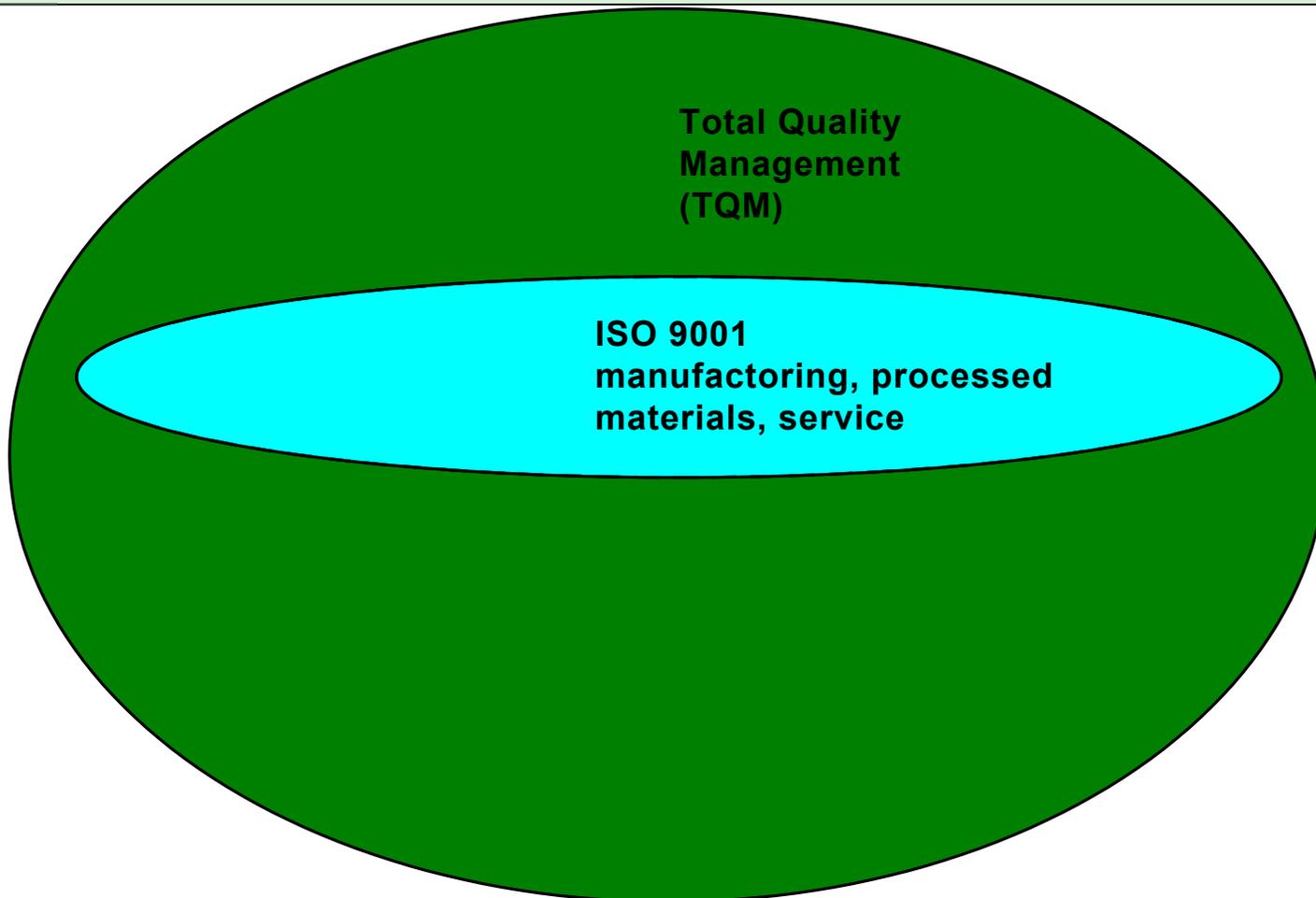
Что такое software CMM?

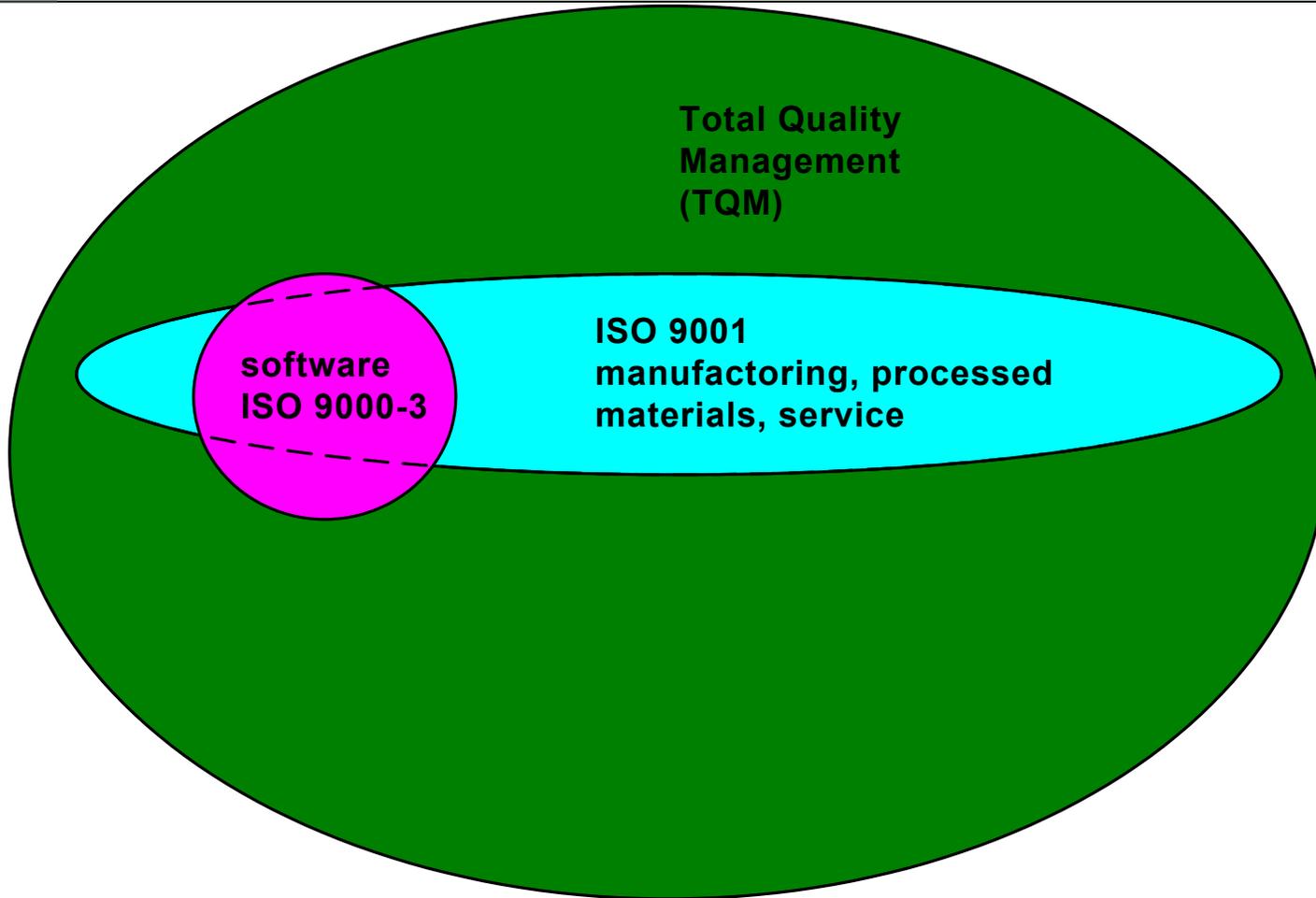
- Набор разумных процессов управления и концепция улучшения качества разработки и поддержки ПО
- Общее руководство по разработке
- Модель для улучшения процессов в организации
- Подробная структура для проведения методик оценки, основанной на CMM

Основные цели SW CMM

- Улучшение процессов разработки ПО путем планирования, разработки и внедрения изменений в процессы компании
- Оценка процессов на соответствие модели CMM (Appraisal)
 - Software process appraisal
 - Software capability evaluation



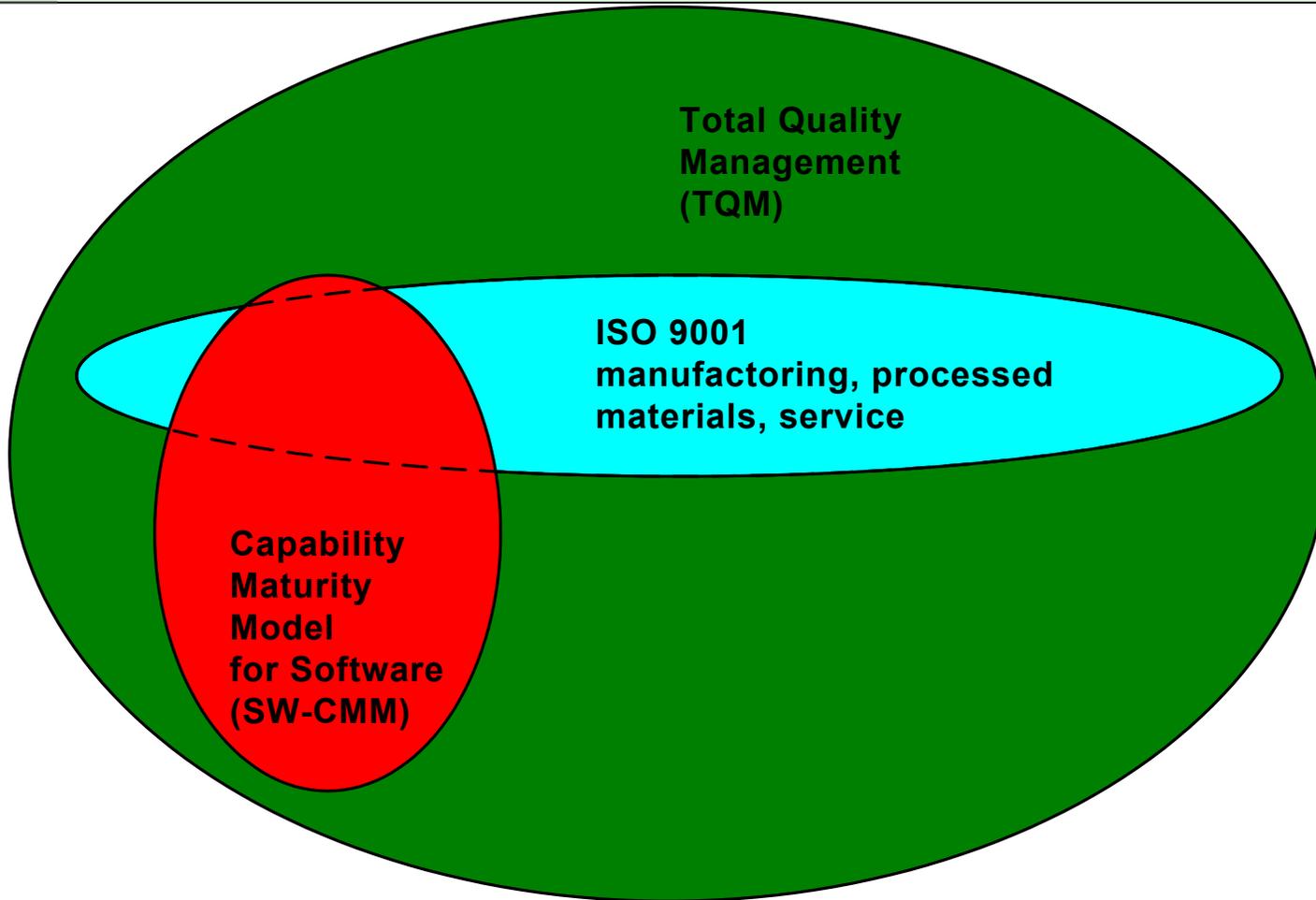


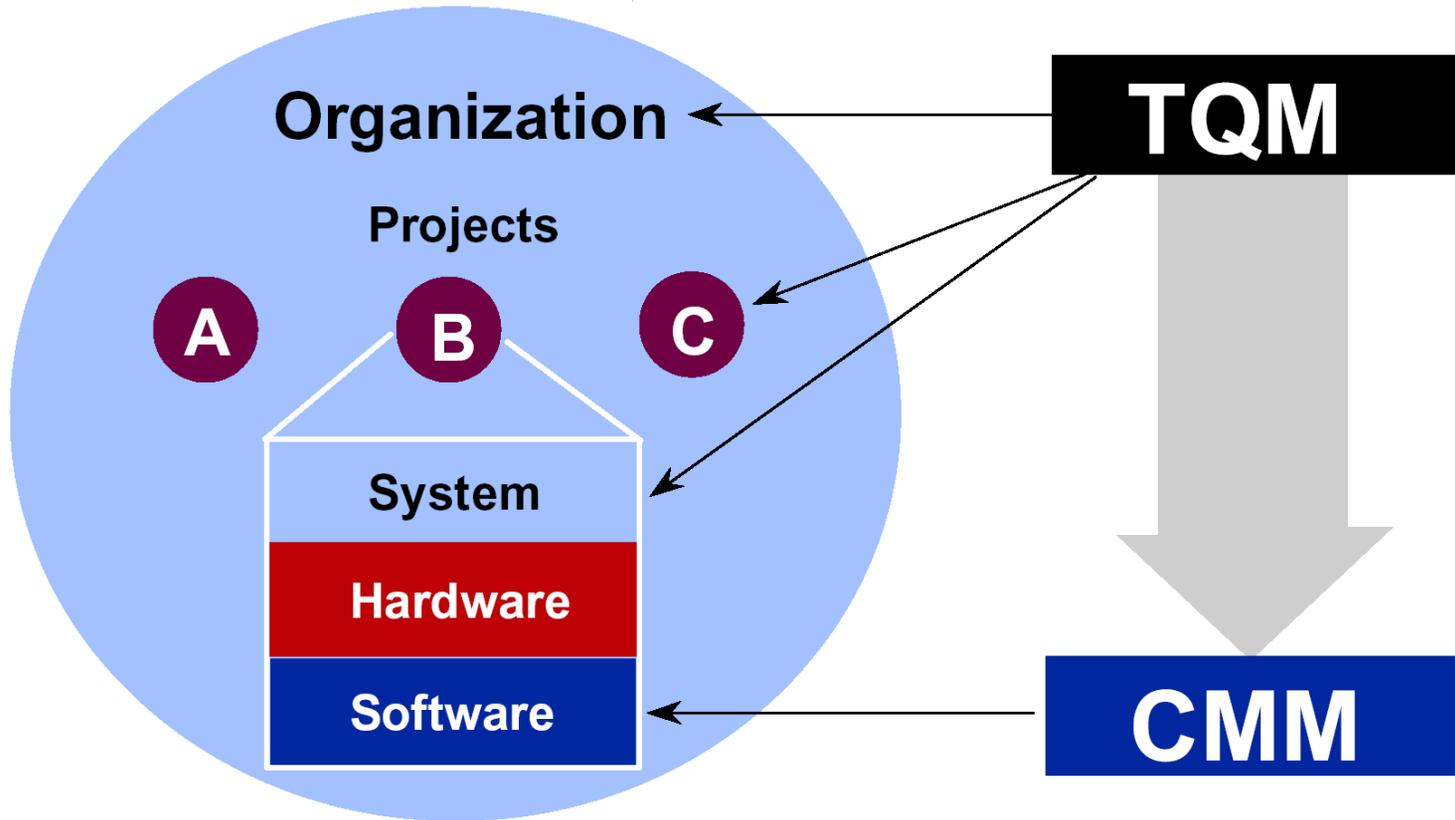


TQM, ISO 9001 и CMM

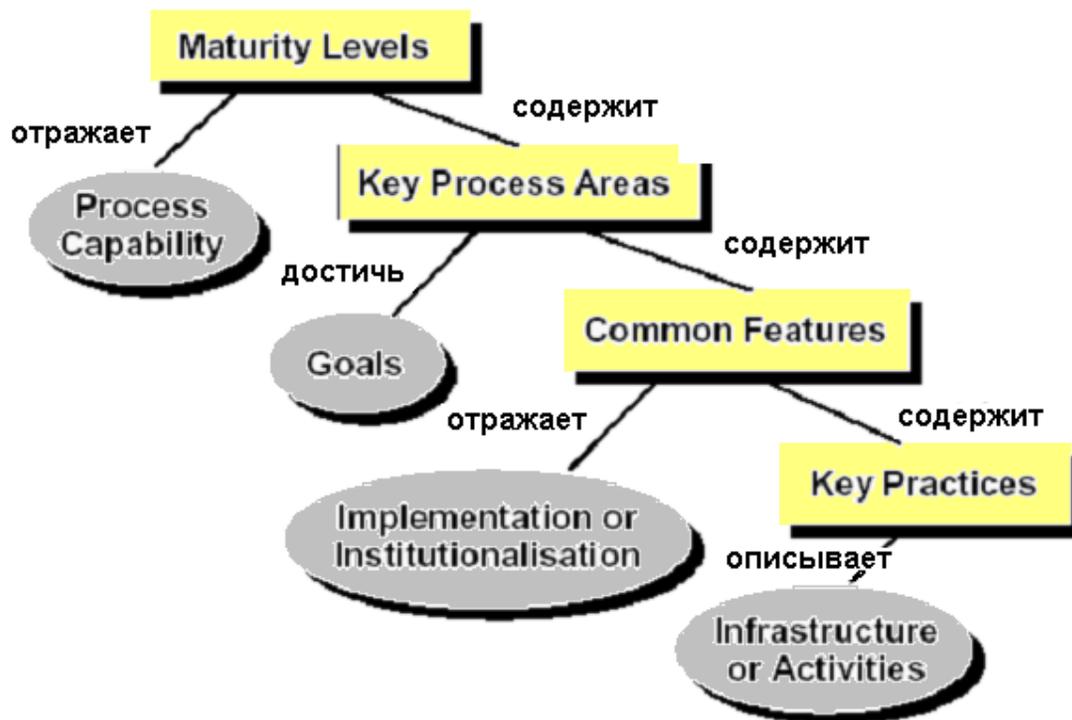
ADJ

Adjust Media
QM Consulting





Структура модели CMM



Структура модели СММ

5 Уровней зрелости

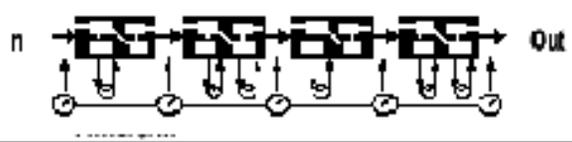
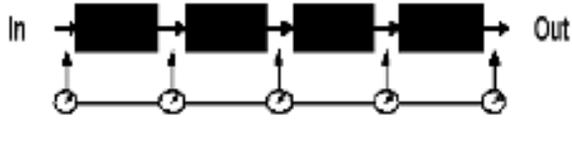
В каждом Уровне зрелости -- 0-7 **КРА** (всего **18 КРА**), каждый из которых имеет 2-4 **Цели** (всего **52 Цели**)

В каждой **КРА** -- **5 Основных атрибутов**, каждый из которых содержит несколько **Ключевых практик** (всего **316 Ключевых практик**)

Уровни зрелости

Четко определенные ступеньки на лестнице достижения зрелости организации, разрабатывающей ПО

- Каждый уровень представляет собой очередной шаг на пути постоянного улучшения процессов
- В СММ определены 5 уровней зрелости
- При достижении следующего уровня зрелости в компании устанавливаются дополнительные компоненты процессов разработки ПО
- Уровни зрелости описываются в терминах 18 КРА

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	
2 Repeatable	Внедрена система управления проектами; работы повторяемы	
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	

1

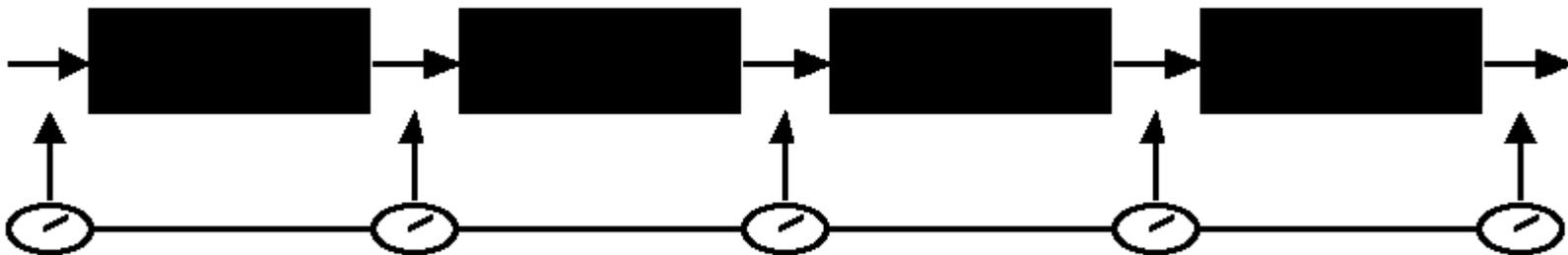
уровень «Initial»



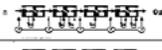
Процессы неформальны и непредсказуемы

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	
2 Repeatable	Внедрена система управления проектами; работы повторяемы	
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	

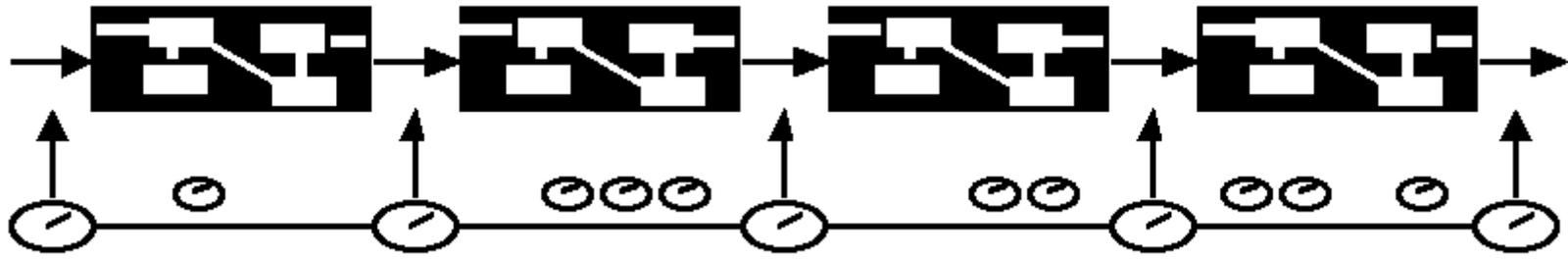
2



Внедрена система управления проектами; работы повторяемы

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	
2 Repeatable	Внедрена система управления проектами; работы повторяемы	
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	

3

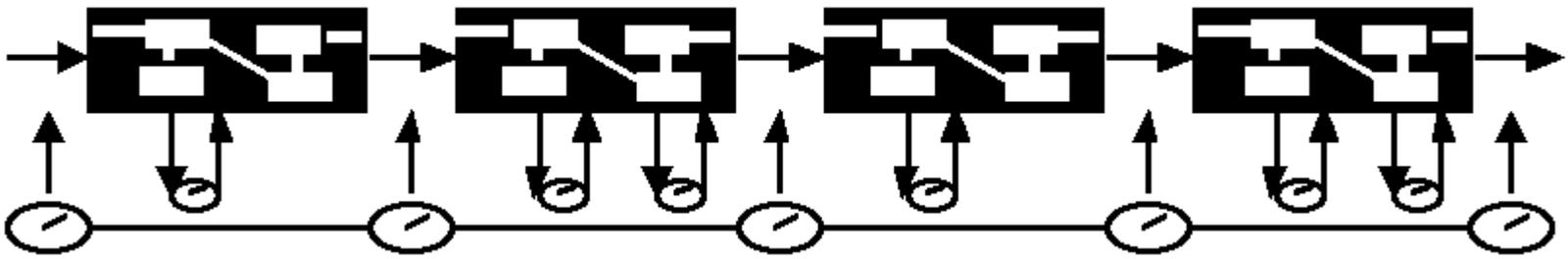


Процессы разработки и управления определены и интегрированы

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	0.4
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	0.2
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	0.1
2 Repeatable	Внедрена система управления проектами; работы повторяемы	0.1
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	0.1

4-й уровень «Managed»

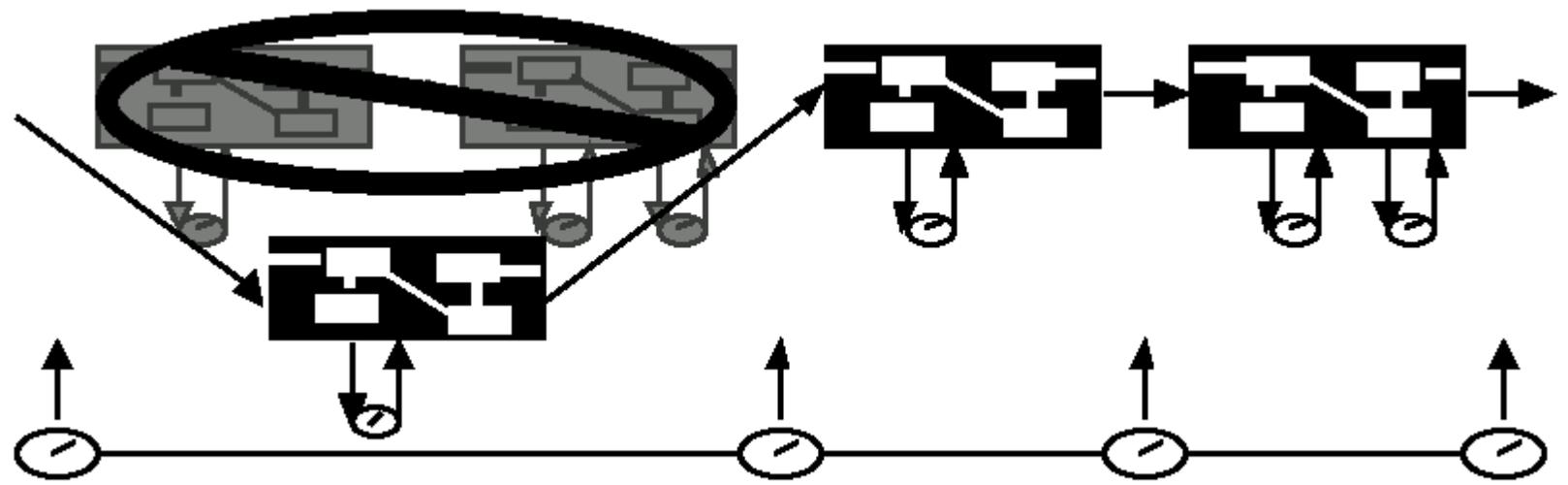
4



Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	
2 Repeatable	Внедрена система управления проектами; работы повторяемы	
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	

5



Улучшение процессов носит системный характер

Уровень	Характеристики процесса	Прогнозируемое выполнение
5 Optimizing	Улучшение процессов носит системный характер	
4 Managed	Управление продуктами и процессами осуществляется на основе количественных показателей	
3 Defined	Процессы разработки и управления определены и интегрированы	
2 Repeatable	Введена система управления проектами; работы повторяемы	
1 Initial	Процессы неформальны и непредсказуемы	

КРА. Ключевые области процессов

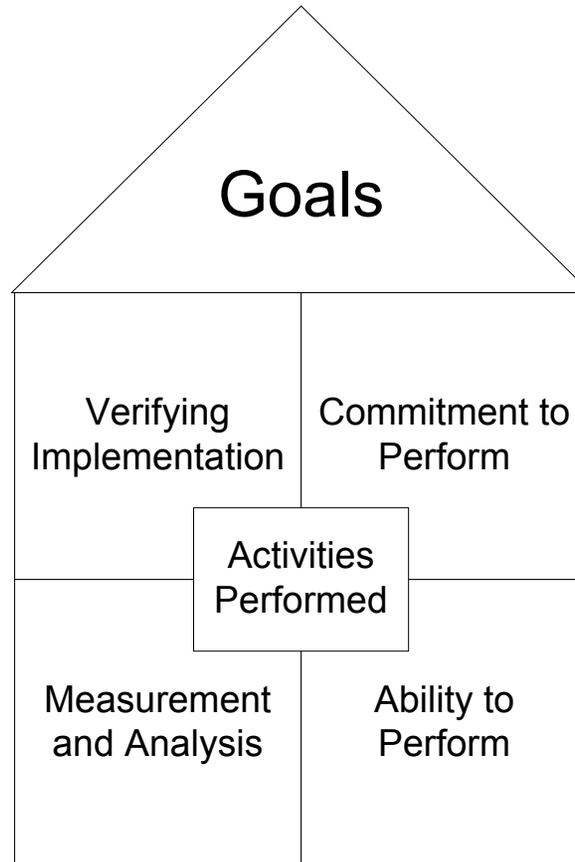
Определяют наборы связанных работ, которые в случае их совместного выполнения позволяют достичь целей, которые рассматриваются как важные для повышения устойчивости процесса.

Каждая КРА характеризует свой Уровень зрелости.

Структура КРА. Основные атрибуты.

- Обязательства по выполнению (Commitment to Perform)
- Способность выполнения (Ability to Perform)
- Выполняемые действия (Activities Performed)
- Измерения и анализ (Measurement and Analysis)
- Проверка внедрения (Verifying Implementation)

Структура Key Process Areas



Цели (Goals)

- Цели резюмируют основные действия КРА
- Они определяются СММ как наиболее важные моменты для повышения устойчивости процессов до определенного Уровня зрелости
- Цели определяют объем, границы и назначение каждой КРА.
- Каждая Ключевая практика направлена на выполнение одной или нескольких целей

Структура Common feature (основных атрибутов КРА)

Обязательства по выполнению (Commitment to Perform)

Обязательства по выполнению описывают действия, которые необходимо предпринять организации для обеспечения гарантии, что созданный процесс будет установлен.

Обязательства по выполнению обычно содержит:

- основные принципы работы организации
- Обязательства по поддержке со стороны высшего руководства

≈ Ответственность руководства (ISO 9001)

Способность выполнения (Ability to Perform)

Описывает начальные условия, которые должны существовать в проекте или организации, для успешного выполнения проекта разработки ПО.

Способность выполнения обычно включает:

- ресурсы
- организационную структуру
- обучение.

≈ Обеспечение ресурсами, ответственность и полномочия
(ISO 9001)

Выполняемые действия (Activities Performed)

Описывает роли и процедуры, необходимые для выполнения требований КРА.

Атрибут «Выполняемые действия» обычно охватывает:

- установление планов и процедур,
- выполняемые работы,
- ее отслеживание,
- корректировка в случае необходимости.

Измерения и анализ (Measurement and Analysis)

Подчеркивает необходимость измерения процесса и анализа результатов измерения.

Измерения и анализ обычно включает в себя примеры измерений, которые должны быть выполнены для определения статуса и эффективности выполненных действий.

Проверка выполнения (Verifying Implementation)

Описывает шаги, обеспечивающие выполнение работ в соответствии с установленным процессом.

Обычно Проверка внедрения включает проверки и аудиты, проводимые:

- высшим руководством
- руководством проекта
- группой SQA.

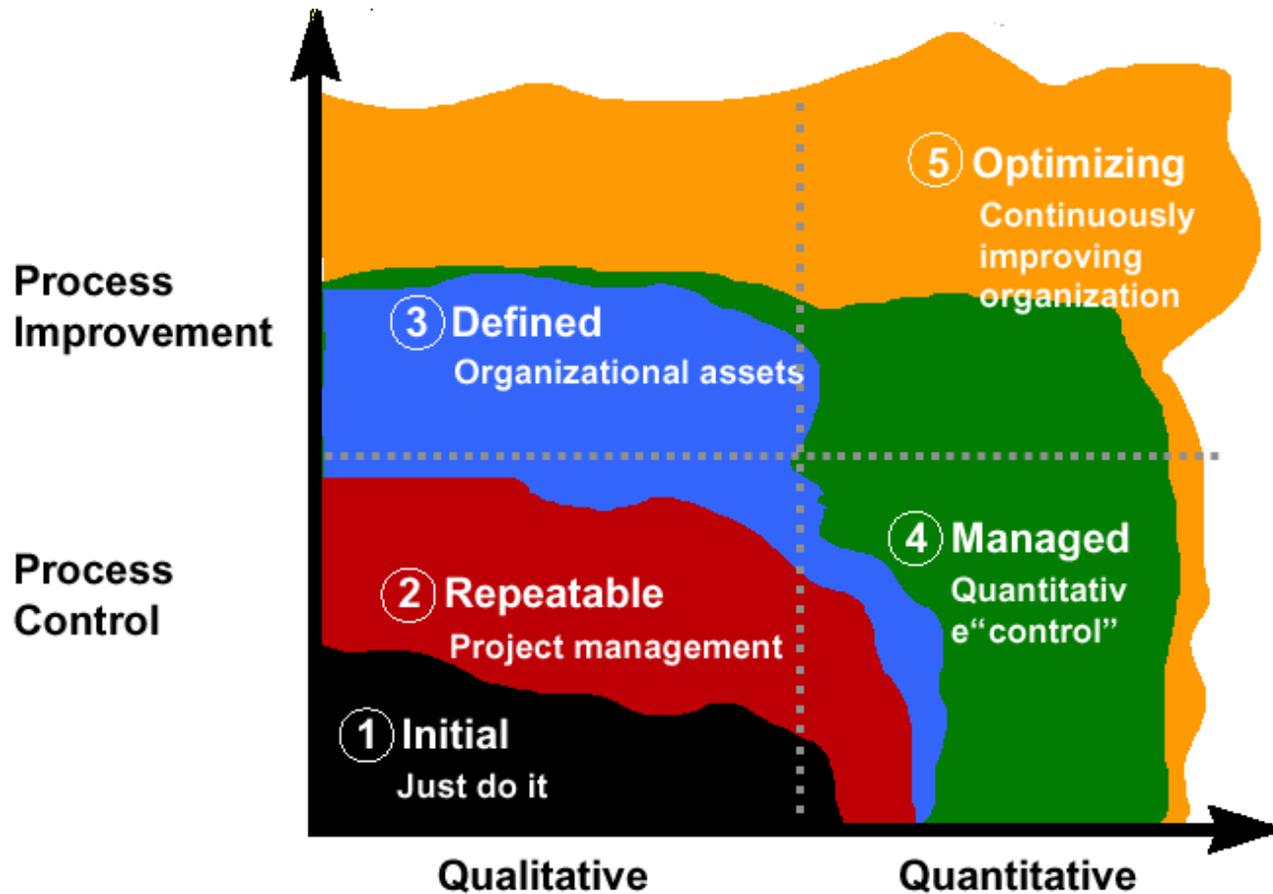
Ключевые практики

Каждая КРА описывается посредством Ключевых практик, которые, будучи выполненными, помогают достичь целей этой КРА.

Ключевые практики описывают инфраструктуру и работы (что должно быть сделано), которые во многом способствуют эффективному внедрению и *установлению* КРА

СММ содержит 316 Ключевых практик

Process Categories	Management	Organizational	Engineering
Levels	Software project planning, management, etc.	Cross-project processes, training, infrastructure, etc.	Requirements analysis, design, code, test, etc.
Optimizing		Technology Change Management	
	Process Change Management		Defect Prevention
Managed	Quantitative Process Management		Software Quality Management
Defined	Integrated Software Management Intergroup Coordination	Organization Process Focus Organization Process Definition Training Program	Software Product Engineering Peer Reviews
Repeatable	Requirements Management Software Project Planning Software Project Tracking & Oversight Software Subcontract Management Software Quality Assurance Software Configuration Management	<p>NONE!</p> <p>Software management practices must be in place before tackling the technical and organisational processes.</p> <p><i>"Project management issues emerge as the main reasons for runaway projects" – KPMG</i></p> <p><i>"What we have found is that most projects fail because of people and project management concerns..." – R. Thomsett</i></p>	
Initial	Ad hoc processes		



Основные характеристики Level 2 SW-CMM

Основные задачи раздела

- Перечислить основные КРА 2-ого уровня
- Описать цель каждой КРА
- Объяснить используемые в КРА 2-го уровня зрелости термины

Характеристики перехода от Уровня 1 к Уровню 2

На Уровне 1:

- организация характеризуется созданием конечного продукта посредством героических усилий отдельных сотрудников

На Уровне 2:

- в организации формируется система управления проектами
- организация становится предсказуемой благодаря формализации процессов

Основные области процессов (КРА) для Уровня 2 «Repeatable»

- Управление требованиями (Requirements Management)
- Планирование проекта (Software Project Planning)
- Прослеживаемость и контроль проекта (Software Project Tracking and Oversight)
- Управление субподрядом (Software Subcontract Management)
- Обеспечение качества (Software Quality Assurance)
- Управление конфигурацией (Software Configuration Management)

Управление требованиями (Requirement management, RM)

ЦЕЛЬ: Установить общее понимание требований заказчика к проекту между заказчиком и исполнителем

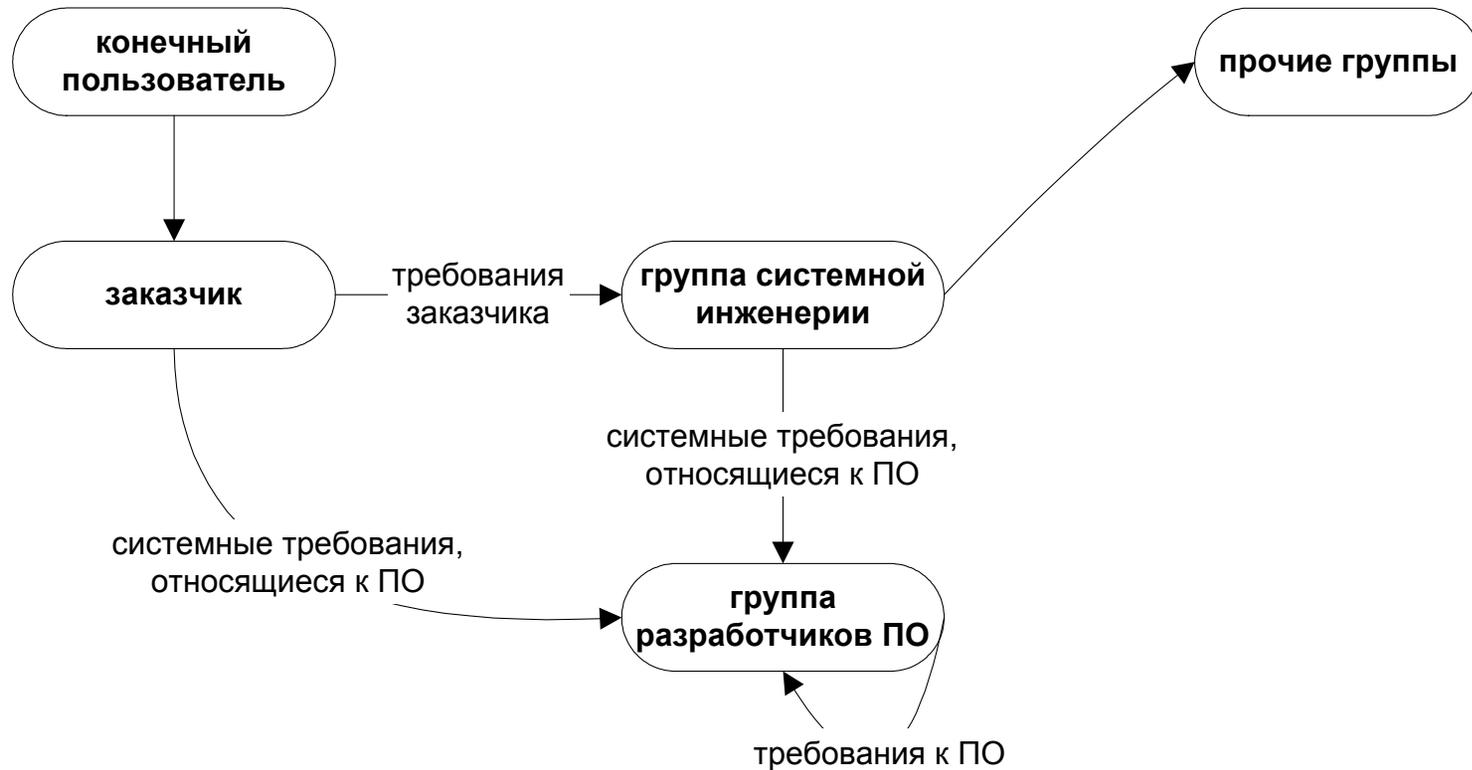
RM включает в себя:

- документирование и управление требованиями заказчика
- поддержание планов, продуктов и деятельности в соответствии с требованиями заказчика

Отличие Требований к ПО (Software requirements) от Установленных требований (Allocated requirements)

- Управление требованиями (RM) описывает процесс управления требованиями, установленными в отношении ПО (allocated to software)
- Требования «allocated to software» являются результатом деятельности системных инженеров
- «Software requirements» являются производной требований «allocated to software»

Что мы понимаем под «требованиями»?



Документирование требований

- Системные требования, в соответствии с которыми осуществляется разработка ПО, должны быть задокументированы
- Документирование системных требований может варьироваться от простых записей до детальной и развернутой спецификации
- Если требования меняются, то изменения должны быть задокументированы, все последствия от внесения изменений должны быть отслежены и отражены в связанных документах

Планирование проекта (Software Project Planning, SPP)

Цель: разработать приемлемые планы разработки ПО и управления проектами разработки.

SPP включает в себя:

- Разработку оценочных значений для работ, необходимых для выполнения
- Установление необходимых обязательств
- Создание плана выполнения работ

Управление на основе планов

План представляет собой основу для начала работ по разработке ПО и управлению проектами

Следующие названия планов являются синонимами:

- Software development plan
- Software project management plan
- Software project plan
- Project management plan
- Software engineering management plan

Что такое Software development plan?

Software development plan содержит в себе многие или все из перечисленных пунктов:

- Выбранный жизненный цикл разработки ПО по данному проекту
- Перечень разрабатываемых продуктов
- План-график работ по проекту
- Следующие оценочные значения: трудоемкость (количество человек), затраты и т.п.
- Оборудование, инструментальные средства
- Риски проекта

Планы основываются на оценочных значениях

При оценивании размера, трудозатрат, стоимости, плана-графика, компьютерных ресурсов необходимо :

- учитывать исторические данные, где применимо
- документировать принятые допущения и результирующие оцененные значения.

Качество полученных оценок зависит от опыта и взглядов экспертов.

Отслеживание и контроль проекта (Project Tracking and Oversight, PTO)

Цель: предоставить руководству адекватный обзор реального хода выполнения проекта для возможности предпринять эффективные действия в случае, если проект существенно отклонится от плана.

PTO включает в себя:

- Мониторинг и контроль промежуточных результатов и сравнение их с оценочными значениями, обязательствами и планами
- Актуализацию планов, основываясь на реальных промежуточных результатах

Управление по плану

Процесс выполнения проекта должен отслеживаться по планам и спецификациям, содержащим данные о:

- Размере продукта
- Трудозатратах проекта, стоимости и графике
- Выполняемых работах
- Рисках

Прослеживание проекта выполняется с помощью механизмов как внутренних аудитов, так и формальных проверок со стороны заказчика

Управление субподрядом (Software Subcontract Management, SSM)

Цель: выбрать квалифицированных субподрядчиков и эффективно управлять ими

SSM включает в себя:

- Выбор субподрядчиков по разработке ПО
- Установление обязательств с субподрядчиком
- Отслеживание и контроль работ, выполняемых субподрядчиком, и результатов его работы

Планирование субподрядных работ

При выборе и управлении субподрядчиками, организация-подрядчик должна выполнять дополнительные работы по отношению к обычной деятельности по управлению проектом:

- Определить объем работ, передаваемых на субподряд, и процедуры взаимодействия с субподрядчиками
 - Перечень работ
 - Требования
 - Передаваемые продукты
 - Стандарты
 - Процедуры
- Определить критерии оценки и выбора субподрядчиков

Выбор субподрядчиков

Оценка субподрядчиков может основываться на:

- Их способности выполнять работы
- Опыте разработки ПО
- Знании предметной области
- Стратегическом бизнес партнерстве

Управление субподрядом

Организация должна управлять субподрядом, т.е.:

- Обеспечить выполнение субподрядчиками планов проекта, стандартов и процедур
- Отслеживать выполнение работ посредством:
 - Периодических технических формальных проверок
 - Мониторинга деятельности субподрядчика в области обеспечения качества
 - Мониторинга деятельности субподрядчика в области управления конфигурацией

Обеспечение качества (Software Quality Assurance, SQA)

Цель: обеспечить руководству прозрачность функционирующих процессов и объективную оценку разрабатываемых продуктов

SQA включает в себя:

- Анализ и аудит разрабатываемых продуктов и **деятельности** с целью продемонстрировать, что они соответствуют установленным процедурам, стандартам и требованиям проекта
- Независимое подтверждение данных, предоставляемых руководством и другими участниками проекта, с помощью результатов анализа и аудитов

Открытость для всей организации

Основная задача SQA – дать независимую
оценку деятельности в рамках проекта,
процессов и продуктов

SQA служит «глазами и ушами» руководства
компании

Большинство КРА включает в себя деятельность
SQA (см. раздел Verifying Implementation)

Независимость и объективность

Обязательство 1.2 (группа SQA имеет независимую связь с высшим руководством для предоставления отчетов) предполагает наличие **независимой** группы SQA

Цель 2 SQA (объективно проверять соответствие) позволяет свободно трактовать SQA

Без независимой группы SQA может ли организация продемонстрировать объективные доказательства соответствия?

Управление конфигурацией (Software Configuration Management, SCM)

Цель: установить и поддерживать целостность продуктов, разрабатываемых в рамках проектов разработки ПО, в течение всего жизненного цикла

SCM включает в себя:

- Идентификацию объектов, подлежащих управлению конфигурацией
- Систематический контроль изменений
- Поддержка целостности и прослеживаемости конфигурации на всем жизненном цикле

Использование «базовых линий конфигурации» (baselines)

SCM связан с установленными «базовыми линиями конфигурации» продуктов, образующихся в результате разработки ПО

«Базовая линия конфигурации» (baseline) – это спецификация или продукт, который:

- Прошел формальное согласование и утверждение
- Служит основой для дальнейшей работы
- Может быть изменен только посредством формальной процедуры управления изменениями

Контроль изменений

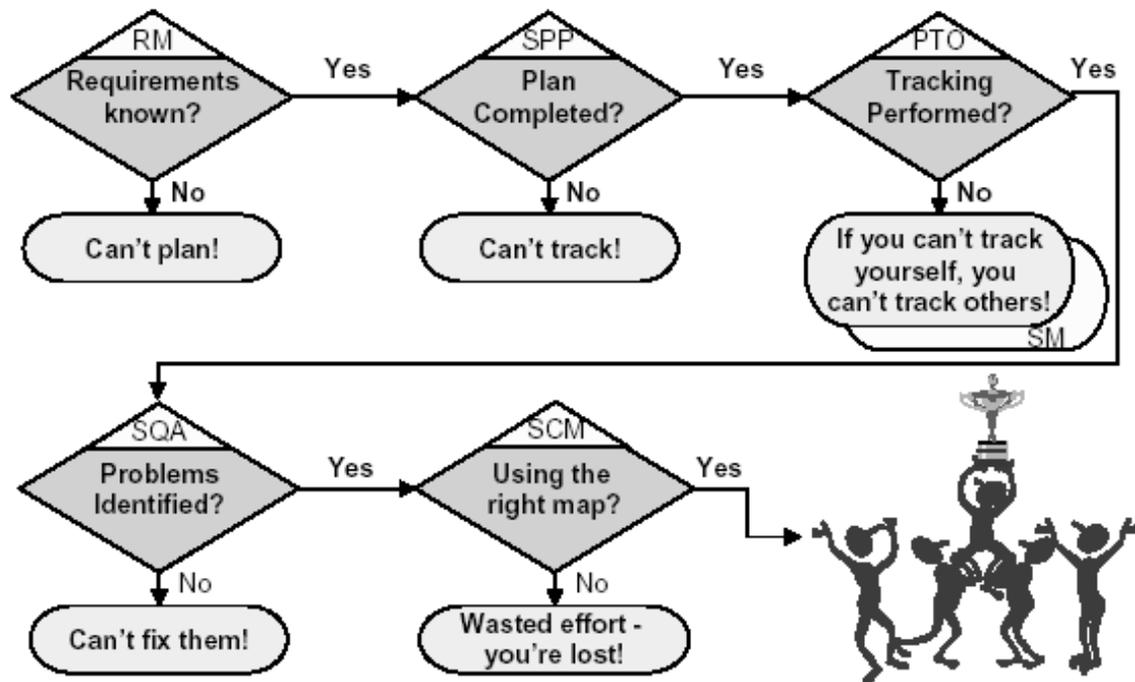
SCM обеспечивает стабильное окружение процесса разработки

Бесконтрольное изменение продуктов является хаотичным процессом

SCM позволяет «помнить» статус продуктов разработки относительно базовых линий конфигурации

Если несколько человек работают над созданием одного продукта, SCM координирует доступ к этому продукту, внесение изменений и его актуальный статус

Обзор всех КРА Уровня 2



Выводы-1

Основное внимание сфокусировано на проекте, а не на всей организации

Управление требованиями (RM)

- Контроль системных требований, относящихся к ПО, для определения «базовых линий»
- Поддержание планов проекта, продуктов и деятельности в соответствии с системными требованиями, относящимися к ПО

Планирование проекта (SPP)

- Документирование оценочных значений
- Разработка и документирование планов
- Установление обязательств

Выводы - 2

Прослеживаемость и контроль проекта (РТО)

- Управление в соответствии с планом
- Корректировка несоответствий
- Актуализация обязательств и планов

Управление субподрядом (SSM)

- Определение работ, передаваемых на субподряд
- Установление обязательств между подрядчиком и субподрядчиком
- Выбор и мониторинг субподрядчика
- Поддержка долговременного сотрудничества

Выводы-3

Обеспечение качества (SQA)

- Планирование деятельности QA
- Анализ и аудит продуктов и процессов
- Отчет и эскалирование проблем
- Работа с несоответствующей продукцией

Управление конфигурацией (SCM)

- Планирование деятельности по CM
- Идентификация и поддержка объектов конфигурации
- Систематический контроль изменений
- Поддержка целостности и прослеживаемости базовых линий в течение всего жизненного цикла

Минимальный набор требований и документов, необходимый для достижения Level 2 SW-CMM

Классификация

- Документ и процедура (1)
- Документ (2)
- Процедура (3)
- Информация, данные, статус или репозиторий (4)

Requirement management

Системные требования установленные для
software (Ability 2) (2)

Project Planning

- Statement of work exists (Ability 1) (2)
- Life cycle (Activity 5) (4)
- Work product (Activity 8) (4)
- Facilities (Activity 14) (4)
- Software Development plan (Activity 6) (1)
- Size, Effort, Critical resources, Schedule, Risks – (Activity 9-13) (3)

Project Tracking and Oversight

- Revise Software Development Plan (Activity 2) (3)
- Commitment (Activity 3) (3)
- Milestone review (Activity 13) (3)

Software subcontract management

- Subcontract (Activity 1) (1)
- Subcontract evaluation (Activity 2) (3)
- Revise software development plan (Activity 6) (3)
- Milestone review (Activity 9) (3)
- SQA review, SCM review (Activity 10,11) (3)
- Acceptance test (Activity 12) (3)

Software Quality Assurance

- Software Quality Assurance Plan (Activity 1) (1)
- Deviation (Activity 7) (3)

Software Configuration Management (SCM)

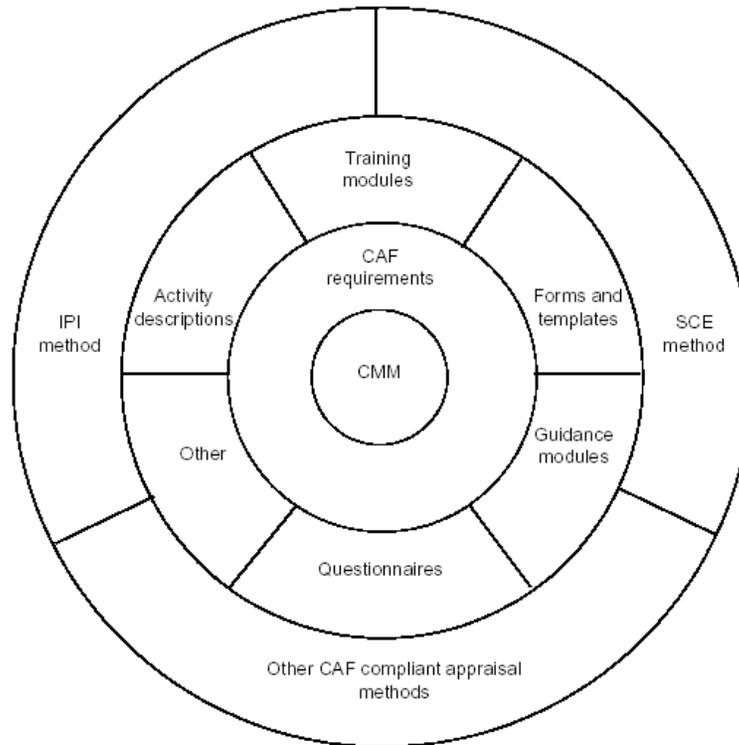
- SCM plan (Activity 1) (1)
- Software Configuration Library (Activity 3) (4)
- Configuration Items (Activity 4) (4)
- SCM Report (Activity 9) (4)
- Change request (Activity 5) (3)
- Changed baseline (Activity 6) (3)
- Release (Activity 7) (3)
- SCM Status (Activity 8) (3)
- Baseline audit (Activity 10) (3)

Документированные методики

- По разработке, отслеживанию и контролю Software Development plan
- По разработке, отслеживанию и исполнению Subcontract Plan
- По разработке, отслеживанию и исполнению Software Quality Assurance Plan
- По разработке, отслеживанию и исполнению Software Configuration Plan

Методика проведения оценки по SW-CMM

CBA Concept Diagram



Существующие методики оценки по SW-CMM

- Interim Profile
- SCE v3.0
- CBA-IPI v1.1

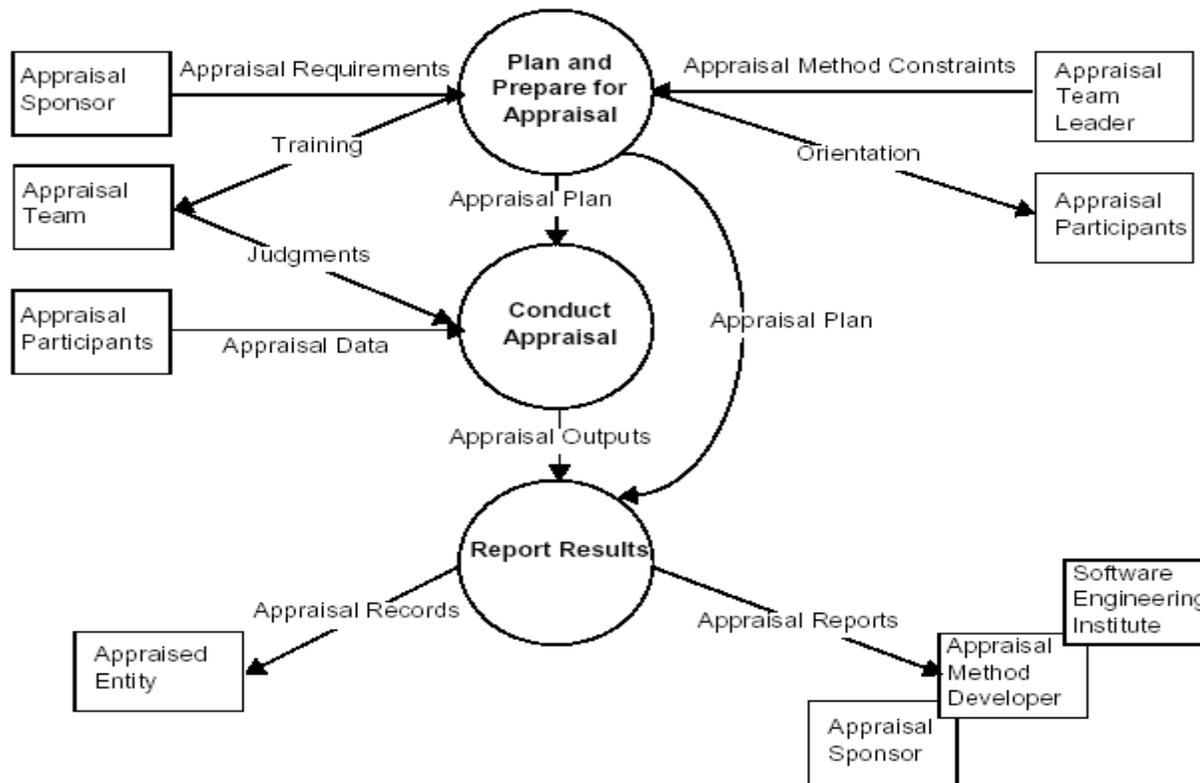
Сравнение Assessment и Evaluation

	Assessment	Evaluation
Используется для	Улучшения процессов	Выбора субподрядчиков
Цель	Оценить текущую деятельность	Подтвердить уровень
Результат	Исходные данные для планирования улучшений	Оценка рисков выполнения работ
Наблюдения	Возможна фиксация наблюдений вне рамок СММ	Формальное соответствие СММ
Стиль	Совместная оценка	Внешняя оценка
Использование результатов	Для развития организации	Для заключения новых контрактов
Статус результатов	Конфиденциальные	Предоставляются в Министерство Обороны США

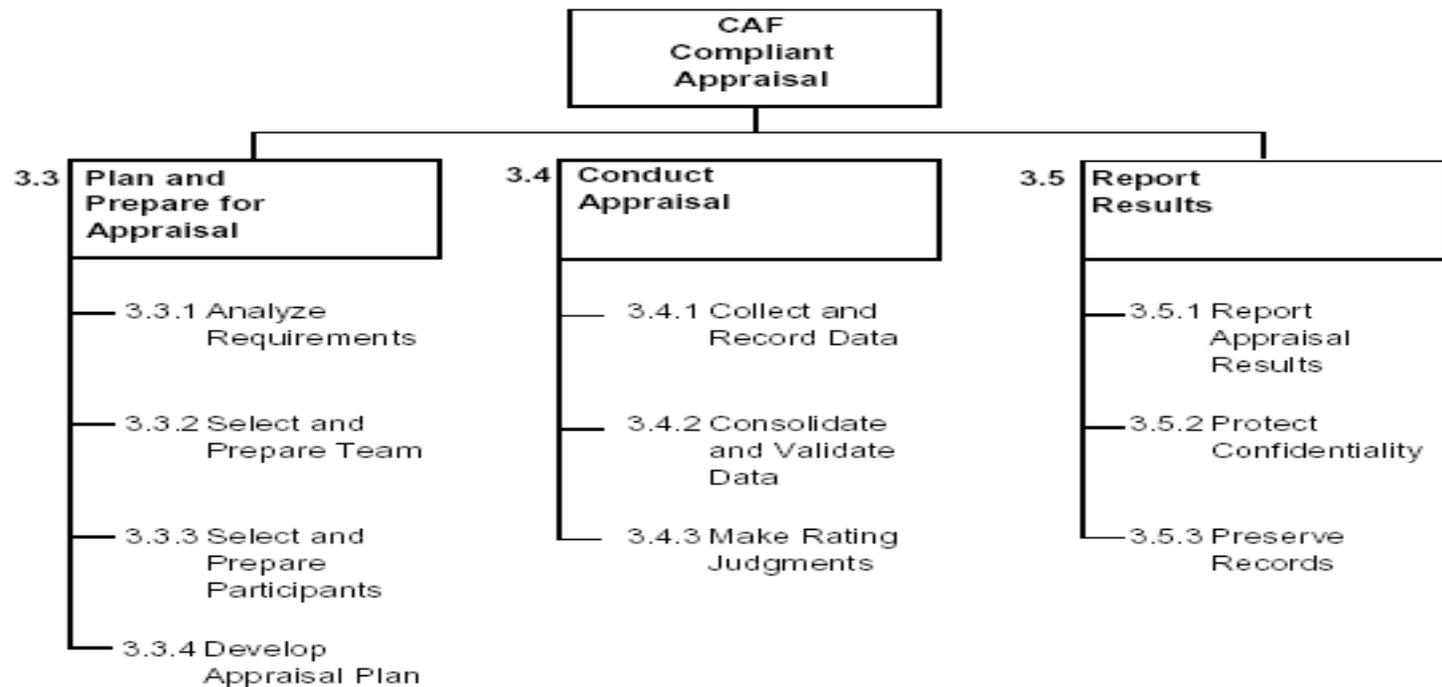
Internal Profile

- Метод для быстрой оценки статуса процессов разработки ПО организации.
- Данный метод не соответствует CMM Appraisal Framework

Фазы проведения оценки



Деятельность по оценке и соответствие разделам САФ



Требования к рейтингу процессов

- КРА or Goals **соответствуют** если эти аспекты СММ внедрены и институционализированы как сказано в СММ или адекватной альтернативой практике
- **Не соответствуют**, если слабо внедрены и институционализированы...
- КРА or Goals **не применимы** если КРА не применимо для окружающей среды организации
- КРА or Goals **не проранжированы**, если не достаточно наблюдений найденных в ходе оценки или они не были включены в score оценки

Алгоритм ранжирования

- Во всех методиках оценок, совместимых с САФ, требуется достижение консенсуса по всем выводам между всеми членами команды по оценке!!!

Минимальные требования для проведения оценки по СВА ІРІ?

Assessment Team

- Команду по оценки должен возглавлять авторизованный SEI Lead Assessor.
- Команда должна содержать минимум 4 и максимум 10 членов. Как минимум один член команды должен быть из оцениваемой организации.
- Все члены команды по оценке должны пройти SEI Introduction to the CMM course, или эквивалентный и SEI's CBA IPI курс тренинга команды по оценке.
- Команда должна иметь необходимый опыт software engineering and management.

Ресурсы необходимые для оценки по СВА-ІРІ

Assessment Phase	Resource Required	Full-time Equivalent
Planning	Assessment team leader Sponsor Site coordinator	10-20 days 3-5 days 10-20 days
Pre-Onsite Activities	Assessment team leader Site coordinator Assessment team members	10-14 days 10-14 days 6-8 days each
On-Site Activities	Assessment team leader Sponsor Site coordinator Assessment team members Assessment participants (project leaders, middle managers, and functional area representatives)	6-10 days 4-5 hours 6-10 days 5-10 days each 1.5 days each
Post-Assessment Activities	Assessment team leader Sponsor Site coordinator Assessment team members	4-8 days 1 day 2 days 1-2 days each
Totals	Assessment team leader Sponsor Site coordinator Assessment team members Assessment participants (project leaders, middle managers, and functional area representatives)	30-52 days 8-11 days 28-46 days 12-20 days each 1.5 days each

Продолжительность проекта СММ (месяцы). Статистические данные по отрасли

Переход с уровня на уровень	min	25%	среднее	75%	max
1-2	5	18	30	42	75
2-3	5	16	24	32	58

Эффективность инвестиций в СММ

Категория	СММ
Повышение уровня качества	4,55
Увеличение производительности	2,92
Сокращение времени жизненного цикла	2,99
Возврат инвестиций, вложенных в обеспечение и улучшение качества (ROI)	6,0 : 1

Содержание семинара

- Обзор структуры стандарта SW-CMM
- Основные характеристики Level 2 SW-CMM
- Минимальный набор требований и документов, необходимый для достижения Level 2 SW-CMM
- Методика проведения оценки по SW-CMM

ВОПРОСЫ ?