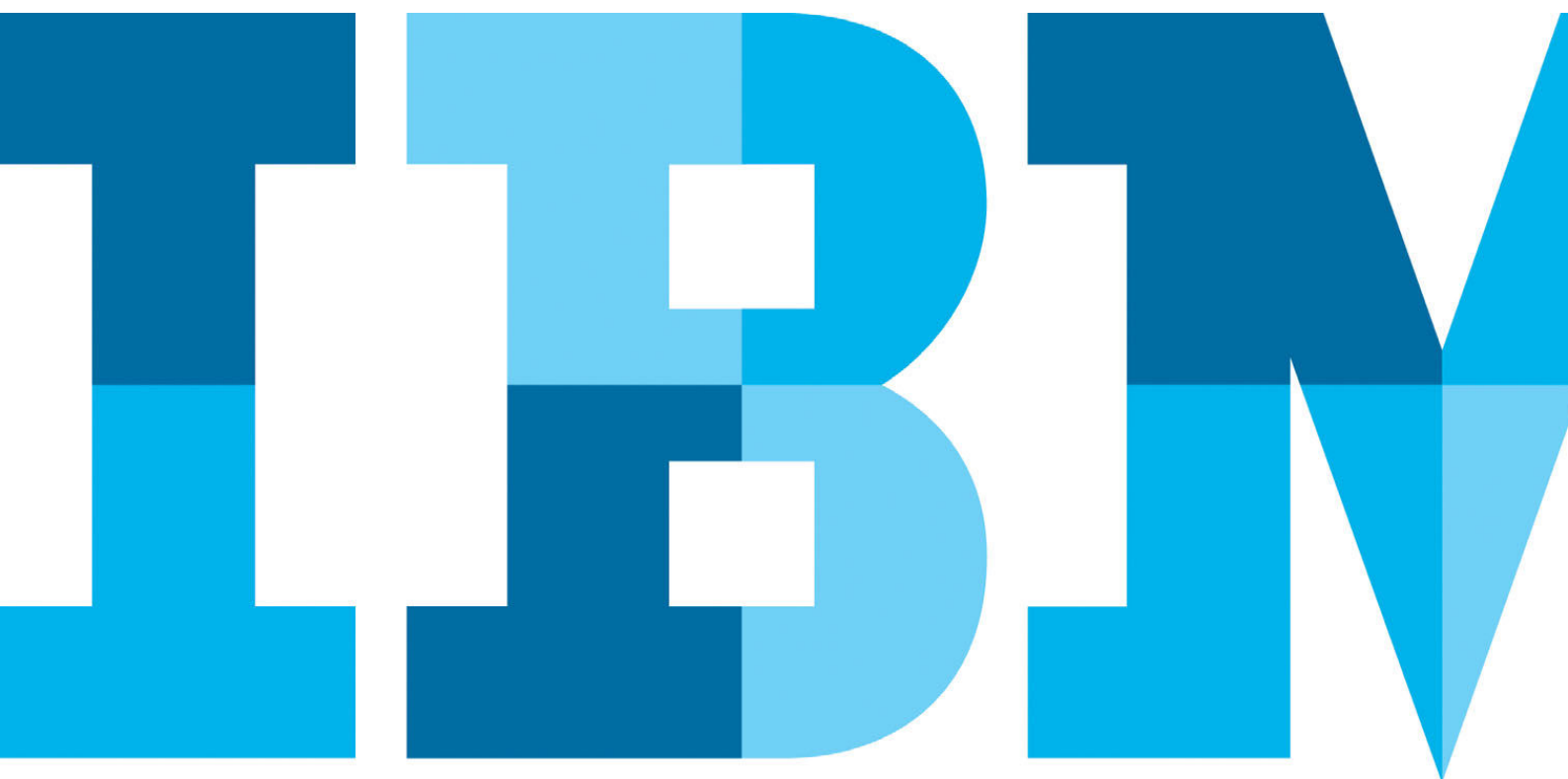


**IBM Software**

Rational

**Четыре ключевых направления  
усовершенствования системного  
проектирования в аэрокосмической и  
оборонной промышленности**



Системы, создаваемые в аэрокосмической и оборонной промышленности, уже по своей сути являются достаточно сложными изделиями. А по мере того, как запросы государственных организаций и частных компаний к таким системам становятся все более сложными и изощренными, требования к входящему в состав таких систем программному обеспечению и его функциональности значительно возрастают. При этом из-за постоянно меняющихся требований заказчиков, функциональных требования к изделию, требований регулирующих органов компании при создании сложных изделий сталкиваются с большими трудностями, которые в равной степени оказывают влияние на бюджет и сроки разработки.

Системное проектирование (или *системный инжиниринг*) является важным подходом, используя который компании могут успешно интегрировать составляющие сложных систем – аппаратное обеспечение, электронику и программное обеспечение, комплектуя все многообразие продуктов, которые отвечают требованиям клиентов.

В этом документе рассматриваются четыре основных направления, следуя которым компании смогут усовершенствовать процессы системного проектирования и познакомиться с решениями и подходами, предлагаемыми IBM Rational®. Это поможет организациям создавать качественные продукты в нужные сроки и в рамках запланированного бюджета, повышать эффективность совместных разработок и увеличивать производительность.

## Нынешнее положение дел в разработке

На международном уровне правительства разных стран постоянно развивают и совершенствуют свои стратегии борьбы в текущей войне с терроризмом. И если в прошлом разработка комплексных систем вооружений могла длиться десятилетиями (что приводило к срывам сроков и перерасходам бюджета), то текущая ситуация в мире диктует необходимость быстрой разработки изделий и значительного сокращения времени реакции на изменяющиеся требования, не говоря уже о строгом соблюдении финансовых показателей.

Другими словами, компании, работающие на оборонный комплекс, находятся под непрекращающимся и неослабевающим давлением завершать проекты быстрее, с меньшими затратами и с большей предсказуемостью. Чтобы удовлетворить этим требованиям, необходимо значительно повышать взаимодействие и сотрудничество между географически разбросанными командами разработчиков, а также иметь возможность выявлять ошибки дизайна (будь то аппаратное или программное обеспечение) на самых ранних этапах процесса создания изделия, чтобы сокращать масштабы переделок и снижать расходы, связанные с этими исправлениями.

В реальной жизни инженеры и разработчики стараются из всех сил, чтобы создать эффективное программное обеспечение, используя имеющиеся в их распоряжении инструменты и среды разработки.

Но постоянно изменяющиеся требования (возможно ситуация усугубляется и недостаточной исходной проработкой заданий и противоречивыми формулировками первичных требований), а также неэффективные процессы разработки и управления, только добавляют им трудностей.

Следует заметить, что компании аэрокосмической и оборонной промышленности должны принимать во внимание и другие факторы окружающей обстановки - изменяющийся характер угроз и ухудшение экономической ситуации. И все это происходит на фоне того, что органы аудита правительств уделяют особое и самое пристальное внимание и контролю за соблюдением графиков работ, и возможными перерасходами бюджета.

Но вот какие показатели приводятся в отчете Управления государственной ответственности США за 2008 год об основных системах вооружения Пентагона:

- Работа над 95 крупнейшими программами привела к перерасходу бюджета в общей сложности на \$295 млрд.
- Стоимость приобретения новых программ, как правило, превышала выделенный бюджет на 26%.
- В среднем, на создание каждого комплекса уходило на 21 месяц больше времени по сравнению с первоначально запланированным графиком.<sup>1</sup>

В докладе особо подчеркивалось, что отсутствие эффективного системного

инжиниринга есть основная причина таких результатов.<sup>2</sup>

В связи с этим в 2009 году правительство США даже приняло специальный акт, касающийся закупок систем вооружения. Законопроект имел раздел, касающийся конфликта интересов, и требовал от участников торгов предоставления правительству результатов независимой оценки процесса системного инжиниринга участника, а также вводил новую форму запроса на предложение (Request for Proposal), в которой присутствовали пункты, относящиеся к области процессов системного инжиниринга. Закон также требовал, чтобы компании аэрокосмической промышленности и оборонного комплекса улучшили свои процессы, чтобы соответствовать положениям законопроекта и разрабатывать системы в соответствии графиком и бюджетом.

## Основные области системного инжиниринга

Компании аэрокосмической и оборонной промышленности смогут улучшить свои процессы, имеющие отношение к системному инжинирингу, если обратят особое внимание на четыре основные области:

- *Инжиниринг требований* – достичь более эффективного формирования требований, их анализа, управления и реализации. С помощью исполняемых моделей проверять требования на более ранних стадиях разработки для снижения риска их

неправильной реализации и уменьшения стоимости исправлений на последующих этапах жизненного цикла.

- *Системное моделирование* - использовать исполняемые модели (имитационное моделирование), чтобы помочь справиться со сложностями и рисками, а также повысить взаимодействие и взаимопонимание в командах.
- *Качество* – сосредоточиться на достижении качества уже на стадии дизайна, нежели надеяться только лишь на тестирование и испытания.
- *Глобальное взаимодействие в реальном времени* – обеспечить объединение и взаимодействие распределенных команд.

### ***Инжиниринг требований***

Основой системного инжиниринга являются требования и степень эффективности управления ими как раз и может характеризовать разницу между успешным и провальным проектом.

В процессе разработки руководители проектов и инженеры должны взаимодействовать и сотрудничать с географически разбросанными клиентами и бизнес-партнерами для выполнения требований заказчиков, для приведения разработок в соответствие с государственными нормативными документами и отраслевыми стандартами

качества. Это необходимо для проверки и подтверждения правильности реализации требований и контроля за графиком продвижения проекта. Если организация, проектирующая и разрабатывающая систему, не будет соблюдать оговоренный в контракте график работ, то она может не только лишиться премиальных вознаграждений, но даже рискует натолкнуться на крупные штрафные санкции.

Очень важно, чтобы проектировщики и разработчики сложных систем, а также компании-интеграторы имели бы возможность повторного использования программных и аппаратных компонентов в различных системах. Помимо этого, на протяжении всего жизненного цикла разработки они должны иметь четкое понимание и представление о том, что именно они создают и быть полностью уверенными, что при всем при этом обеспечивается выполнение требований заказчика и соблюдение нормативных документов.

Проектные команды компаний смогут справиться с этими трудностями, внедряя у себя инжиниринг требований, в котором используются:

- *Передовой опыт и лучшие промышленные практики для контроля и управления сложными разработками* – для достижения максимального эффекта представляется важным овладеть, использовать, фиксировать и

распространять в компании передовой индустриальный опыт.

- *Трассировка* - требования всегда связаны друг с другом и с дополняющими их артефактами и атрибутами в сложные зависимости, которыми компании должны уметь управлять.
- *Надежные инструменты для управления требованиями* – инструментальные средства для работы с требованиями должны легко масштабироваться и адаптироваться к непрерывно растущему объему требований и увеличивающемуся числу пользователей и заинтересованных сторон, которые нуждаются в постоянном доступе к этим требованиям.
- *Процессы и инструменты, которые поддерживают взаимодействие, коллективную работу и интеграцию различных географически и организационно распределенных команд* – использование современных технологий привело к тому, что инициативы, программы, проекты все чаще делегируются многочисленным командам, вовлекая множество поставщиков, накрывая страны и континенты.

Основываясь на передовой практике и на результатах многочисленных успешно завершенных проектов, решения IBM призваны помочь компаниям, работающим в аэрокосмической и оборонной

промышленности, преодолеть трудности и решать проблемы, существующие в их индустрии.

Инструментальное средство IBM Rational DOORS® прекрасно обеспечивает требуемый уровень управления требованиями (включая и управление их изменениями), контроль за версиями требований и историей их изменений, управление правами доступа, трассировку и самый разнообразный аналитический анализ для поддержки формальных, строгих и скрупулезных целей инжиниринга требований. IBM Rational DOORS является преобладающим в отрасли передовым средством для управления требованиями, которое поможет вам с легкостью справиться с возрастающим числом и сложностью требований.

Приложение IBM Rational DOORS прекрасно работает с другими инструментами - IBM Rational Rhapsody®, IBM Rational Quality Manager и IBM Rational Team Concert™, - поддерживающими жизненный цикл разработки и обеспечивающими взаимодействие и коллективную работу, управление изменениями, версиями и конфигурациями. При этом IBM Rational DOORS помогает компаниям не только отслеживать и контролировать изменение требований, но и поддерживать строгий контроль над полнотой их содержания, а также обеспечивает всестороннюю и полную их трассировку. Т.е. помимо организации

комплексной среды для управления требованиями, Rational DOORS позволяет организациям поддерживать и отслеживать связь требований с решениями дизайна, с планами тестирований и испытаний, с содержимым самих тестов, а также с любыми другими требованиями к системе, обеспечивая простую в использовании, но мощную в своей функциональности трассировку.

Следует заметить, что все указанные выше аспекты управления требованиями касаются и исполняемых требований. Так, совместное функционирование Rational DOORS и Rational Rhapsody обеспечивает проверку правильности реализации требований посредством исполняемых моделей, вылавливая ошибки или обнаруживая ошибочные допущения уже на самых ранних этапах жизненного цикла разработки, когда их исправление еще не является столь дорогостоящим и трудоемким мероприятием.

В процессе проектирования и разработки изделий организации очень важно знать, как в сложной системе взаимосвязанных артефактов изменение одних требований будет влиять на другие требования, на элементы дизайна, тесты, планы испытаний и даже на уже разработанные компоненты. Это чрезвычайно критично в отношении тех требований, где любое несанкционированное редактирование или изменение, ошибка или неправильно организованная связь могут привести к «эффекту домино», - от весьма дорогостоящим исправлениям в середине

жизненного цикла вплоть до полного краха проекта. Поэтому, внедряя у себя (и у своих контрагентов) общий процесс управления и контроля за изменениями требований, организации смогут лучше идентифицировать, понимать и оценивать то, как вносимые исправления будут влиять на стоимость и график выполнения работ, что – в свою очередь - будет способствовать принятию более обоснованных и взвешенных решений и повышению эффективности разработок.

---

### **Борьба за качество продукта**

В одной из крупнейших в мире компаний по разработке и созданию оборонных комплексов использовалось сразу несколько различных инструментов для управления требованиями. Такой подход делал практически невозможным для разработчиков полноценное отслеживание реализации требований и часто приводил к дублированию усилий, что снижало общую эффективность взаимодействия команд. Позже компания внедрила и стала использовать IBM Rational DOORS и IBM Rational Synergy для организации процесса разработки на основе требований. Используя предложенное решение IBM, оборонная компания значительно повысила качество продукции, сократила время ее выхода на рынок и увеличила степень удовлетворенности заказчиков.

---

### ***Системное моделирование***

Вряд ли кто сомневается, что изделия, которые создаются компаниями, работающими в аэрокосмической и оборонной промышленности, являются

наисложнейшими по своей сути продуктами, объединяющими множественные комплексные системы, которые должны быть полностью интегрированы, чтобы обеспечивать длительную и бесперебойную совместную работу.

- Для достижения этой непростой (с одной стороны, - распределенной, а с другой – ассимилированной) функциональности компании нуждаются в решениях, которые позволяли бы командам разработчиков сложных систем использовать структурированный подход, обеспечивающий: Полную трассировку для отслеживания связи требований с элементами дизайна, архитектуры, подсистемами, компонентами, тестами, результатами испытаний.
- Поддержку подходов и технологических процессов DoDAF (*Department of Defense Architecture Framework*) и UPDM (*Unified Profile for DoDAF/MoDAF [Ministry of Defense Architecture Framework]*).
- Возможность создавать, моделировать, исполнять и проверять элементы архитектуры, дизайна и результаты разработки, с одной стороны - как можно раньше, с другой - на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Помимо этого, представляется весьма важным для любой компании иметь возможность повторного использования уже существующих элементов архитектуры

и дизайна, а также ранее созданных и скомпонованных программных и системных наработок (включая элементы модели и код, полученный в результате reverse engineering).

Но при этом следует отметить тот факт, что команды разработчиков зачастую разбросаны по разным континентам, странам и организациям, что ведет к дополнительным сложностям в части обеспечения эффективного сотрудничества и взаимодействия.

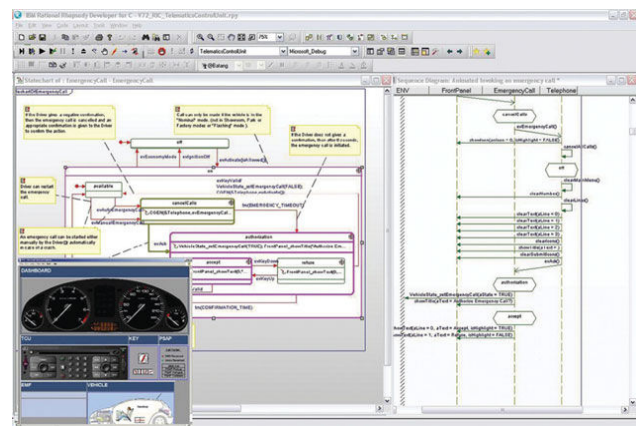


Рис. 1: Используя визуальную среду разработки, предлагаемую инструментом Rational Rhapsody Developer, компании имеют возможность объединять основные дисциплины разработки механических, электронных и программных компонентов.

IBM Rational Rhapsody Architect for Systems Engineers помогает различным командам:

- Взаимодействовать, чтобы понимать суть проблемы и формировать правильные требования.



- Визуализировать представление сложных и запутанных элементов, используя стандартные языки.
- Проверять и подтверждать правильность функционирования систем и их компонентов на самых ранних стадиях разработки.
- Автоматизировать процесс производства инновационных и высококачественных продуктов.

Использование визуальной среды разработки, предлагаемой Rational Rhapsody, несет системным инженерам и разработчикам дополнительные преимущества при создании систем реального времени, встраиваемых систем или программного обеспечения, а также при высокоуровневом моделировании систем. Это позволяет даже унифицировать основные дисциплины разработки механических, электронных и программных компонентов.

Инструментальное средство Rational Rhapsody предоставляет собой среду моделирования, в которой используются специальные языки - SysML (*System Modeling Language*) или UML (*Unified Modeling Language*), - и которая прекрасно интегрируется с инструментом Rational DOORS для управления требованиями.

Rational Rhapsody для системного инжиниринга также обеспечивает:

- Проходящую через весь жизненный цикл – от требований через дизайн к

тестированию - полную трассировку, обеспечивающую сложные виды анализа.

- Возможность аналитической проверки моделей в статике для повышения непротиворечивости, логичности и целостности дизайна.
- Имитационное исполнение модели, чтобы вскрыть проблемы в дизайне и обнаружить ошибки функционирования на самых ранних стадиях разработки, когда их исправление еще не требует больших затрат.
- Возможность автоматизировать процесс создания тестов непосредственно из создаваемой модели.
- Набор средств, которые позволяют автоматизировать ряд утомительных и трудоемких задач, например, таких, как генерация кода.
- Возможность разработки сложных систем, состоящих из множества подсистем, с дополнительной поддержкой подходов DoDAF, MoDAF и UPDM.
- Плавный переход от модели к разработке программного обеспечения.

### **Контроль качества**

Обеспечение и управление качеством на всем протяжении жизненного цикла разработки системы или программного обеспечения - от создания концепции через



разработку и до вывода изделия из эксплуатации – есть многоуровневый и многовекторный подход, в который вовлечены все инженерные дисциплины, производство и послепродажное обслуживание. Для большинства компаний, которые имеют сразу несколько команд, работающих над разными аспектами проекта, самые сложные и многочисленные проблемы возникают в области тестирования. В то время, как инструментальные инновации - интегрированные среды разработки (IDEs), разработка на основе моделей, приложения для создания билдов и др. – способствовали повышению производительности и эффективности разработки, достижения в области тестирования и качества программного обеспечения не обеспечивали нужных темпов развития и оставляли желать лучшего

Более того... В связи с тем, что разработка сложного аппаратного обеспечения или его закупка у сторонних производителей требуют гораздо большего времени по сравнению с короткими и итерационными циклами разработки программного обеспечения, большинство компаний сталкиваются с серьезными проблемами совместного тестирования аппаратных средств и программного обеспечения. Разумеется, что это происходит в том случае, если они желают сделать это на достаточно ранних этапах жизненного цикла разработки с тем, чтобы – в случае обнаружения (неизбежных) ошибок – уменьшить стоимость последующих исправлений дизайна или

перепрограммирования.

Но не все так плохо... Используя передовой опыт и инструментальные инновации, базирующиеся на продуктах Rational, любая компания может улучшить эту ситуацию.

Использование в разработке подхода, базирующегося на применении сценариев использования, может помочь унифицировать тестирование систем и облегчить «конструирование» тестов, а также обеспечит трассировку к тестовым примерам и артефактам. Для обеспечения качества на всем протяжении жизненного цикла разработки, инженеры должны планировать начать тестирование (автоматизированное или ручное) чуть ли не в самые первые дни проекта.

Более того, если в своем итерационном планировании работ по проекту компания будет руководствоваться результатами и выводами, полученными при моделировании, она сможет форсировать более раннее создание интеграций подсистем и компонентов, что поможет сократить издержки на создание программных заглушек и имитирующего кода. Наконец, за счет интегрированного и более эффективного отслеживания дефектов и автоматизации отчетности по результатам тестирования и испытаний, компании смогут улучшить свои процессы, повысить качество продукции и укрепить доверие всех заинтересованных лиц.

Инструментальное средство Rational Quality Manager поможет повысить производительность и качество на всех

уровнях жизненного цикла – при работе с требованиями, проектировании, разработке, обеспечении норм безопасности и соблюдении нормативных документов до развертывания и последующей эксплуатации. Rational Quality Manager, использующий Web-технологии, предлагает разработчикам, менеджерам проекта и специалистам по качеству централизованную среду управления тестированием.

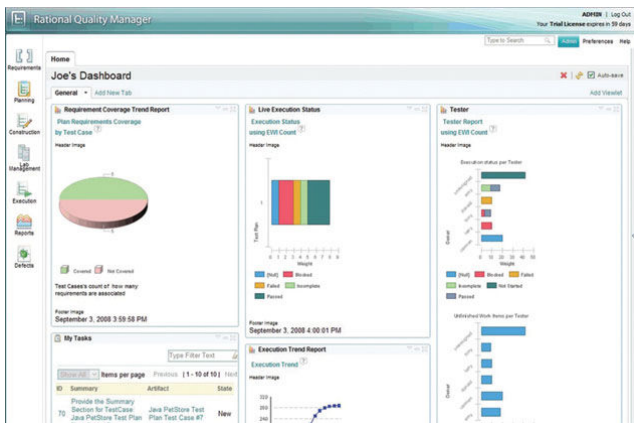


Рис. 2: Rational Quality Manager, использующий Web-технологии, предлагает разработчикам, менеджерам проекта и специалистам по качеству централизованную среду управления тестированием. Компании смогут воспользоваться преимуществами совместного и настраиваемого решения для планирования тестирования, контроля над процессами, трассировками и метриками, организацией отчетности.

Компании смогут воспользоваться преимуществами совместного и настраиваемого решения для планирования тестирования, контроля над процессами, трассировками и метриками, организацией отчетности. Имея возможность отображать

широкий спектр самых разнообразных метрик, инструмент сможет помочь компаниям держать все заинтересованные стороны в курсе любых событий, связанных с проектом. Это дает возможность более качественно управлять проектами, поскольку решения принимаются на основе точной, аккуратной и своевременной информации.

Rational Quality Manager предоставляет следующие возможности:

- Широкие возможности трассировки, для связи артефактов жизненного цикла разработки с планами, сценариями и результатами тестирования, что помогает командам правильно реализовывать требуемую функциональность с самого начала работ и избегать дорогостоящих исправлений и переделок.
- Организация риск-тестирования в целях как можно более ранней проверки существенно важной функциональности для быстрой идентификации возможных проблем.
- Контроль над потоками работ и выполнением рабочих заданий для того, чтобы статус активностей и общее состояние проекта были прозрачны и доступны всем командам.
- Повторное использование тестов, создание тестов вручную, поддержка исполнения тестов.

- Интеграция экосистем тестирования с помощью OSLC (*Open Services for Lifecycle Collaboration*) и API (*Application Programming Interfaces*) для инкорпорирования и отображения информации, получаемой от широчайшего набора инструментов тестирования.
- Интеграция с опцией Rational Rhapsody TestConductor Add-On, которая импортирует элементы модели из Rational Rhapsody для обеспечения более эффективного тестирования модели.

Ориентируясь на интегрированные процессы, приведенные в соответствие с целями стратегических программ и проектов, Rational Quality Manager способствует дополнительному снижению рисков и сокращению затрат, поддерживая «бесшовное» взаимодействие и совместную работу широкого круга пользователей. А способность инструмента автоматизировать трудоемкие задачи, характерной особенностью которых является высокий процент привносимых ошибок, может помочь компаниям повысить эффективность своей деятельности и ускорить выход продукта на рынок. При этом компания сможет в реальном времени принимать обоснованные и взвешенные решения для управления программными целями, используя широкие возможности инструмента настраивать пользовательские информационные панели и формы и виды отчетов под конкретные требования руководства, команд и исполнителей.

### ***Решение для коллективной работы***

В настоящее время становится более чем когда-либо заметной ситуация, при которой большинство команд, работающих над проектом, разбросаны географически, а их специалисты используют разные инструменты, следуют разным процессам, общаются и программируют на разных языках. С другой стороны, при непрерывно возрастающей сложности проектов в аэрокосмической и оборонной промышленности, инженеры как никогда нуждаются в хорошей интеграции и координации множества функций и активностей, к которым, например, можно отнести управление требованиями, управление портфелем продуктов или их свойств, системное проектирование и дизайн, управление изменениями и конфигурациями, разработку программного обеспечения. В дополнение к перечисленному следует отметить, что увеличение масштабов и объемов проектов требует более эффективного взаимодействия и сотрудничества; в то время как их отсутствие - как считает большинство компаний - является самой серьезной проблемой и причиной неудач многих проектов, о чем свидетельствуют хорошо известные факты, опубликованные в открытой печати.

Rational Team Concert как раз и является тем решением, которое предлагает компаниям среду для коллективной работы, обеспечивающей планирование, управление изменениями, управление исходным кодом, управление рабочими заданиями,

управление сборками, а также комплексную отчетность и автоматизированную поддержку процесса разработки. Rational Team Concert играет роль объединяющего центра, соединяя разбросанные команды разработчиков, чтобы повысить как их индивидуальную эффективность, так и коллективную производительность и оптимизировать цикл разработки.

В качестве признания заслуг и значимости данного решения, независимая аналитическая компания Yphise присвоила «IBM Rational Team Concert самую высшую категорию среди других конкурирующих решений для бизнеса [повышения коллективного взаимодействия]»



Рис. 3: Rational Team Concert является средой для коллективной работы, обеспечивающей планирование, управление изменениями, управление исходным кодом, управление рабочими заданиями, управление сборками, а также комплексную отчетность и автоматизированную поддержку процесса разработки.

В поддержку требований таких стандартов,

как RTCA DO-178B/ED-12B и DO-278/ED-109 (*Radio Technical Commission for Aeronautics*) или SAE ARP4754 (*Society of Automotive Engineers*) решение Rational Team Concert обеспечивает полную трассировку между всеми элементами конфигурации и запросами на изменение, отчетами о проблемах, исходными версиями и билдами.

Rational Team Concert может помочь компаниям сократить время, необходимое для создания новых команд, а действующим проектным командам поможет еще быстрее реагировать на запросы заинтересованных лиц или изменения в планах – т.е. обеспечит те возможности, которые повысят конкурентные преимущества компании, увеличат эффективность и оперативность и снизят эксплуатационные расходы. Помимо этого Rational Team Concert способствует более взвешенному и аккуратному принятию решений управленческим персоналом, базируясь на заложенных в него автоматизированных возможностях предоставлять статусную информацию и метрические показатели проекта в реальном времени.

Использование Rational Team Concert может помочь компаниям на самых ранних стадиях обнаружить даже потенциальные превышения расходов и снизить риски нарушения планового графика работ, чтобы поддержать успех проекта и обеспечить соблюдение государственных нормативных документов и промышленных стандартов качества.

## Поэтапное улучшение

Основываясь на своем богатом собственном опыте, компания IBM пришла к выводу, что основополагающим способом добиться улучшения в организации системных и программных разработок является правильный выбор и использование сформировавшихся практик. Адаптируя соответствующие практики и наполняя их организационным контекстом, любая компания сможет значительно повысить эффективность организации своих системных и программных разработок.

Чтобы заметно улучшить эффективность разработок, которые соответствовали бы бизнес-целям и стратегическим задачам компании, IBM предлагает организациям систематический, итеративный подход, поддерживаемый инструментальными средствами и сервисными услугами.

Предлагаемые компаниям аэрокосмической и оборонной промышленности решения от IBM Rational для системного инжиниринга представляют собой открытый и интегрированный набор лидирующих на рынке инструментальных средств, которые все больше и больше используют огромные преимущества платформы IBM Jazz™ для совместных системных и программных разработок.

Рекомендуемые IBM практики для системного инжиниринга включают глобальную поддержку программных средств и решений Rational и содержат встроенные руководства, описывающие как установить и адаптировать соответствующие инструментальные

средства, преследуя цели постоянного совершенствования процессов создания сложных изделий. При этом и сами сервисные подразделения IBM постоянно совершенствуют и используют свой многолетний опыт, помогая клиентам преобразовывать и улучшать свои показатели и достижения бизнеса.

## Выбор правильного консультанта

Чтобы быть вне конкуренции компании аэрокосмической и оборонной промышленности должны следовать простым правилам:

- Успешно преодолевать возрастающие трудности своей отрасли.
- Оставаться в рамках бюджета и придерживаться утвержденного графика работ.
- Соблюдать требования обязательного улучшения и совершенствования процессов системного инжиниринга.
- Уметь наладить глобальное сотрудничество и взаимодействие географически и организационно разбросанных команд.
- На все более сложные запросы и потребности клиентов уметь отвечать поставкой на рынок продукции высочайшего качества.

Обладающие глубокими знаниями и не понаслышке знакомые с встречающимися проблемами, специалисты IBM имеют долгую историю сотрудничества с

компаниями отрасли, которая уходит своими корнями к первым дням освоения космоса.

Основываясь на опыте десятилетий, компания IBM разработала и испытала методологии, решения и лучшие в своем классе инструменты, базирующиеся на передовых проверенных методах и технологиях, с одной лишь целью - улучшать возможности системного проектирования.

Так, например, семейство специфически-ориентированных процессов IBM Rational Harmony дополняет доказавшие свою эффективность практики и повышает возможности гибкой платформы управления процессами IBM Rational Method Composer. Используя IBM Rational Harmony, компании аэрокосмической и оборонной промышленности могут создавать высококачественные системы и программное обеспечение, одновременно повышая производительность труда, улучшая взаимодействие и снижая риски неудач.

IBM предлагает лидирующие на рынке приложения, облегчая и способствуя интеграции многих инженерных областей. Продукты IBM, ее передовой опыт и сервисные услуги помогают создавать оптимизированный жизненный цикл проектирования и

создания сложных инженерных систем, который еще тесней связывает людей, лучшие практики, процессы и инструменты. Решения IBM помогают повысить производительность и улучшить взаимодействие, содействуют соблюдению требований нормативных документов и правил безопасности, снижают риски неудач и способствуют созданию инженерных и программных систем, которые еще лучше удовлетворяют запросы и потребности клиентов.

### **В дополнение**

Если вы хотите получить больше информации о том, как IBM может помочь вам улучшить ваши практики системного инжиниринга, свяжитесь с представителем IBM в вашем регионе, или бизнес-партнером IBM, или посетите следующий ресурс:

<http://ibm.com/software/rational/solutions/aerospace/>

Кроме того, использование возможностей подразделения IBM Global Financing может содействовать эффективному урегулированию финансовых отношений, защите от технологического устаревания, оптимизации общей стоимости владения и эксплуатации, а также получению дохода от инвестиций. Также помощь нашего подразделения Global Asset Recovery Services способствует разрешению экологических проблем, благодаря большому количеству новых энергосберегающих решений. Для получения дополнительной информации об IBM Global Financing посетите следующий ресурс:

<http://ibm.com/financing>





©Copyright IBM Corporation 2010

IBM Corporation  
Software Group  
Route 100  
Somers, NY 10589  
U.S.A.

Produced in the United States of America  
May 2010  
All Rights Reserved

IBM, the IBM logo, ibm.com, and Rational are trademarks of International Business Machines Corp., registered in many jurisdictions worldwide. Other product and service names might be trademarks of IBM or other companies. A current list of IBM trademarks is available on the Web at “Copyright and trademark information” at [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)

References in this publication to IBM products or services do not imply that IBM intends to make them available in all countries in which IBM operates.

The information contained in this documentation is provided for informational purposes only. While efforts were made to verify the completeness and accuracy of the information contained in this documentation, it is provided “as is” without warranty of any kind, express or implied. In addition, this information is based on IBM’s current product plans and strategy, which are subject to change by IBM without notice. IBM shall not be responsible for any damages arising out of the use of, or otherwise related to, this documentation or any other documentation. Nothing contained in this documentation is intended to, nor shall have the effect of, creating any warranties or representations from IBM (or its suppliers or licensors), or altering the terms and conditions of the applicable license agreement governing the use of IBM software.

Each IBM customer is responsible for ensuring its own compliance with legal requirements. It is the customer’s sole responsibility to obtain advice of competent legal counsel as to the identification and interpretation of any relevant laws and regulatory requirements that may affect the customer’s business and any actions the customer may need to take to comply with such laws. IBM does not provide legal advice or represent or warrant that its services or products will ensure that the customer is in compliance with any law. All customer examples described are presented as illustrations of how those customers have used IBM products and the results they may have achieved. Actual environmental costs and performance characteristics may vary by customer.



Please Recycle

<sup>1,2</sup> United States Government Accountability Office, *Defense Acquisitions: Assessments of Selected Weapons Programs*, March 2008, <http://www.gao.gov/new.items/d08467sp.pdf>

<sup>3</sup> Yphise, *IBM Rational Team Concert for BTC - Boosting Team Collaboration during software projects*, certification, <http://www.software-assessment.yphise.com/Report.asp?Id=1954&Name=IBM-Rational-Team-Concert-for-BTC-Boosting-Team-Collaboration-during-software-projects>