

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет»

Факультет «Магистратура»

И.П. Рак

**СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Утверждено Методическим советом ТГТУ
в качестве методических указаний для студентов
магистратуры, обучающихся по направлению 230400.68
«Информационные системы»



Тамбов
2013

Рецензент
к.т.н., доцент С.Н. Баршутин

Средства разработки информационных систем: Метод. указ. / Сост.: И.П. Рак, Тамбов: ТГТУ, 2013. – 16 с.

Утверждено Методическим советом ТГТУ
(протокол № ____ от _____)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Методические аспекты проектирования информационных систем.....	5
2 Технология внедрения CASE-средств.....	6
3 Характеристики CASE-средств.....	12
Список рекомендуемых источников.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Средства разработки информационных систем» направлена на формирование у обучающихся представление о современных инструментальных средствах, обеспечивающих поддержку жизненного цикла информационных систем.

Изучение дисциплины служит формированию следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);
- умение находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений (ПК-6);
- способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);
- умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умение осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11)
- способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13);
- воспроизводить знания для практической реализации новшеств (ПК-16);
- осуществлять подготовку и обучение персонала (ПК-17).

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Рассматриваемые вопросы:

- Общие принципы проектирования информационных систем.
- Методы проектирования информационных систем.
- Понятие CASE-технологии.

Общие принципы проектирования информационных систем.

Система – это совокупность взаимодействующих компонентов, работающих совместно для достижения определенных целей. Свойства и поведение системных компонентов влияют друг на друга сложным образом. Корректное функционирование каждого системного компонента зависит от функционирования многих других компонентов.

Для решения проблемы сложности системы широко используется метод иерархической декомпозиции. Согласно данному подходу сложная система разбивается на более простые части, каждая из которых, в свою очередь, строится из частей меньшего размера, и т.д., до тех пор, пока самые небольшие части можно будет строить из имеющегося материала.

По отношению к проектированию информационных систем (ИС) это означает, что её необходимо разделить на небольшие модули (подсистемы), каждый из которых можно разрабатывать независимо от других.

Проектирование модулей включает в себя разработку локальных функций и подробных описаний алгоритмов обработки данных; межмодульных интерфейсов; внутренних структур данных; структурных схем передачи управления; средств управления в исключительных ситуациях.

Методы проектирования ИС. Методы проектирования ИС можно классифицировать по степени использования средств автоматизации, типовых проектных решений, адаптивности к предполагаемым изменениям.

По степени автоматизации методы проектирования разделяются на: ручное и компьютерное.

По степени использования типовых проектных решений различают оригинальное (индивидуальное) и типовое проектирования.

Типовое проектное решение (ТПР) – это пригодное к многократному использованию проектное решение. ТПР по уровню декомпозиции можно разделить на следующие классы:

- элементные ТПР – типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи;

- подсистемные ТПР – в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы;
- объектные ТПР – типовые отраслевые проекты, которые включают полный набор подсистем ИС.

По степени адаптивности проектных решений выделяют методы: реконструкции, параметризации и реструктуризации модели.

Понятие CASE-технологии. Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности ИС. Для успешной реализации ИС должна быть адекватно описана, должны быть построены полные и непротиворечивые функциональные и информационные модели системы. Это способствовало появлению программно-технологических средств специального класса – *CASE-средств*.

Понятие CASE (Computer Aided Software Engineering) первоначально было ограничено только задачами автоматизации разработки ИС, в настоящее время оно охватывает все процессы ЖЦ ИС.

CASE-технология представляет собой совокупность методов проектирования ИС, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех стадиях разработки и сопровождения системы и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ CASE-СРЕДСТВ

Рассматриваемые вопросы:

- Общая характеристика CASE-средств.
- Процесс внедрение CASE-средств.
- Определение потребности, оценка и выбор CASE-средств.
- Выполнение пилотного проекта.
- Практическое внедрение CASE-средств.

Общая характеристика CASE-средств. Современному CASE-средству присущи следующие основные особенности:

- наличие мощных графических средств для описания и документирования системы, обеспечивающих удобный интерфейс с разработчиком и развивающих его творческие возможности;
- интеграция отдельных компонентов CASE-средств, обеспечивающая управляемость процессом разработки ИС;
- использование специальным образом организованного хранилища проектных метаданных (репозитория).

В зависимости от того, на какие процессы ЖЦ ориентированы CASE-средств, их можно разделить на:

- средства анализа и проектирования, предназначенные для построения и анализа как моделей деятельности организации, так и моделей проектируемой системы;
- средства проектирования БД, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем БД;
- средства управления требованиями, обеспечивающие комплексную поддержку разнородных требований к создаваемой ИС;
- средства управления конфигурацией ИС;
- средства документирования;
- средства тестирования;
- средства управления проектом;
- средства реверсного инжиниринга, предназначенные для переноса существующей ИС в новую среду.

Процесс внедрение CASE-средств. Процесс успешного внедрения CASE-средств не ограничивается только их использованием. Он охватывает планирование и реализацию множества технических, организационных, структурных процессов, изменений в общей культуре организации и основан на чётком понимании возможностей CASE-средств.

Процесс внедрения CASE-средств включает следующие этапы:

- определение потребностей в CASE-средствах;
- оценка и выбор CASE-средств;
- выполнение пилотного проекта;
- практическое внедрение CASE-средств.

При использовании CASE-средств необходимо учитывать, что:

- CASE-средства не обязательно дают немедленный эффект, он может быть получен только спустя какое-то время;
- реальные затраты на внедрение CASE-средств обычно намного превышают затраты на их приобретение;
- CASE-средства обеспечивают возможности для получения существенной выгоды только после успешного завершения процесса их внедрения.

Ключом к успешному внедрению CASE-средств является готовность организации, которая включает следующие аспекты:

- технология – понимание ограниченности существующих возможностей и способность принять новую технологию;
- культура – способность воспринять новые процессы и взаимоотношения между разработчиками и пользователями;
- управление – чёткое руководство и организованность по отношению к наиболее важным этапам и процессам внедрения.

В случае отсутствия такой готовности внедрение CASE-средств, скорее всего, закончится неудачей независимо от степени тщательности следования различным рекомендациям по внедрению.

Существует несколько подходов к разработке стратегии внедрения CASE-средств. Относительные преимущества того или иного подхода перед другими должны рассматриваться в контексте специфики конкретной организации.

Нисходящий подход к разработке стратегии предполагает признание важности исследования всех типов CASE-средств и документирования процессов разработки и сопровождения ИС в данной организации до того, как определяются требования к CASE-средствам. При этом выполняется общий анализ процесса создания и сопровождения ИС в организации. Данный подход зачастую влечет за собой общую реорганизацию процессов создания и сопровождения ИС в той степени, в какой это связано с CASE-средствами. Результатом такой реорганизации становится крупномасштабная стратегия автоматизации процессов создания и сопровождения ИС.

Восходящий подход начинается с определения некоторого средства или типа средств, которые потенциально могут помочь организации в улучшении выполнения текущей работы. Организация способна оценить предполагаемое воздействие средств на процесс разработки и сопровождения ИС.

Определение потребностей в CASE-средствах. Цель данного этапа – достижение понимания потребностей организации в CASE-средствах и технологии последующего процесса их внедрения. Он должен привести к выделению тех областей деятельности организации, в которых применение CASE-средств может принести реальную пользу. Результатом этапа является документ, определяющий стратегию внедрения CASE-средств.

Данный этап включает:

1. Анализ возможностей организации в отношении её технологической базы, персонала и используемого программного обеспечения (ПО).

2. Определение организационных потребностей. Организационные потребности следуют непосредственно из проблем организации и целей, которые она стремится достичь. Проблемы и цели могут быть связаны с управлением, процессами, производством продукции, экономикой, персоналом или технологией.

3. Обзор рынка CASE-средств. Потребности организации в CASE-средствах должны соразмеряться с реальной ситуацией на рынке и собственными возможностями разработки.

4. Определение критериев успешного внедрения. Определяемые критерии должны позволять количественно оценивать степень удовле-

творения каждой из потребностей, связанных с внедрением. Кроме того, по каждому критерию должно быть установлено его конкретное оптимальное значение.

Оценка CASE-средств. Оценка и выбор могут выполняться независимо друг от друга или вместе.

Процесс оценки и/или выбора может быть начат только тогда, когда организация полностью определила для себя конкретные потребности и формализовала их в виде количественных и качественных требований в заданной предметной области.

Цель процесса оценки – определение функциональности и качества CASE-средств для последующего выбора. Оценка выполняется в соответствии с конкретными критериями, её результаты включают как объективные, так и субъективные данные по каждому средству.

Одним из важнейших критериев в процессе оценки может быть потенциальная возможность интеграции между каждым из средств-кандидатов и другими средствами, уже находящимися в эксплуатации или планируемыми к использованию в данной организации.

Для объективных критериев оценка должна проводиться путем воспроизводимой процедуры, чтобы любой другой специалист, выполняющий оценку, мог получить такие же результаты. Если используются тестовые примеры, их набор должен быть заранее определен, унифицирован и документирован.

Для субъективных критериев CASE-средство должно оцениваться более чем одним специалистом или группой с использованием одних и тех же критериев. Необходимый уровень опыта специалистов или групп должен быть заранее определен.

Выбор CASE-средств. Процесс выбора включает в себя следующие действия:

- формулировку задач выбора, включая цели, предположения и ограничения;
- определение и ранжирование критериев, определение средств-кандидатов, сбор необходимых данных и применение ранжированных критериев к результатам оценки для определения средств с наилучшими показателями;
- выполнение необходимого количества итераций с тем, чтобы выбрать (или отвергнуть) средства, имеющие сходные показатели;
- подготовку отчёта по результатам выбора.

Критерии формируют базис для процессов оценки и выбора и могут принимать различные формы:

- числовые меры в широком диапазоне значений, например объем требуемой памяти;

- числовые меры в ограниченном диапазоне значений, например простота освоения, выраженная в баллах от 1 до 5;
- двоичные меры (истина/ложь, да/нет), например способность генерации документации в формате Postscript;
- меры, которые могут принимать одно значение или более из конечных множеств значений, например платформы, для которых поддерживается CASE-средство.

Каждый критерий должен быть выбран и адаптирован экспертом с учетом особенностей конкретного процесса. Выбор и уточнение набора используемых критериев являются критическим шагом в процессе оценки и/или выбора.

Следует отметить, что определяющим фактором при выборе инструментальных средств являются используемые методы и технологии проектирования, а не наоборот. С этой точки зрения бессмысленно сравнивать CASE-средства сами по себе в отрыве от методов, поскольку ИС можно в принципе разработать любыми средствами.

Выполнение пилотного проекта. Перед полномасштабным внедрением выбранного CASE-средства в организации выполняется пилотный проект. Он должен обладать многими характеристиками реальных проектов, для которых предназначено данное средство. Пилотный проект преследует следующие цели:

- подтвердить достоверность результатов оценки и выбора;
- показать, действительно ли CASE-средство годится для использования в данной организации, и если да, то в какой области его применение наиболее целесообразно;
- представить информацию, необходимую для разработки плана практического внедрения;
- помочь пользователю приобрести собственный опыт использования CASE-средства.

Важной функцией пилотного проекта является принятие решения относительно приобретения или отказа от использования CASE-средства. Провал проекта позволяет избежать более значительных и дорогостоящих неудач в дальнейшем.

Практическое внедрение CASE-средств. Процесс перехода к практическому использованию CASE-средств начинается с разработки и последующей реализации плана перехода.

План перехода должен включать:

- информацию относительно целей, критериев оценки, графика и возможных рисков, связанных с реализацией плана;
- информацию по приобретению, установке и настройке средства;

- информацию относительно интеграции средства с существующими средствами и процессами, включая как интеграцию CASE-средств друг с другом, так и их интеграцию в процессы разработки и эксплуатации ПО, существующие в организации;
- ожидаемые потребности в обучении и ресурсы, используемые в течение и после завершения процесса перехода;
- определение стандартных процедур использования средств.

Реализация плана перехода требует постоянного мониторинга использования CASE-средств, обеспечения текущей поддержки, сопровождения и обновления средств по мере необходимости.

Для поддержки процесса перехода к практическому использованию средств желательны следующие действия:

- поддержка текущего обучения. Потребность в обучении может возникать периодически вследствие появления новых версий средств или вовлечения в проект новых сотрудников;
- поддержка ролевых функций, связанных с процессом внедрения. Поскольку внедрение CASE-средств приводит к изменениям в культуре организации, необходимо в процессе внедрения выделить ряд ключевых ролей (руководство высшего уровня, проектная группа и целевые группы);
- управление обновлением версий. Управление может быть связано с такими вопросами, как обновление версий, процедуры установки и ответственные за установку, процедуры контроля качества для оценки новых версий, процедуры обновления базы данных, конфигурация версий и среда поддержки (другие средства, операционная система и т.д.);
- свободный доступ к информации. Должны быть определены механизмы, обеспечивающие свободный доступ к информации об опыте внедрения и извлеченных из этого уроках, включая доски объявлений, информационные бюллетени, пользовательские группы, семинары и публикации;
- налаживание тесного рабочего взаимодействия с поставщиком, позволяющего организации быть в курсе планов поставщика и обеспечивать нормальную обратную связь в соответствии со своими требованиями.

Считается, что план перехода успешно выполнен, когда не требуется больше специального планирования поддержки использования средства. В этот момент использование средства согласуется с тем, что от него ожидалось, и план работы с ним включается в общий план текущей поддержки ПО, существующий в организации.

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ CASE-СРЕДСТВ

Рассматриваемые вопросы:

- Rational Suite.
- AllFusion.
- Silverrun.
- Borland Together.

Rational Suite. Одной из наиболее широко используемых современных технологий является Rational Unified Process (RUP), которая опирается на интегрированный комплекс инструментальных средств Rational Suite, разработанный компанией Rational Software (в настоящее время входит в состав IBM).

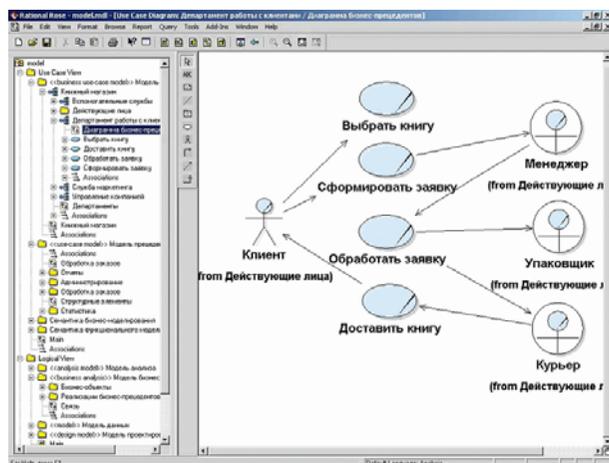


Рисунок 1 - Средство визуального моделирования Rational Rose, входящие в состав Rational Suite.

Rational Suite – это комплексное интегрированное решение, охватывающее весь жизненный цикл ПО и основанное на использовании самых передовых методик, инструментов и служб. Он позволяет:

- объединяет многофункциональные группы разработки в среде Windows с помощью интеграции основных программных продуктов и рабочего процесса;
- обеспечивает ускорение разработки благодаря возможностям визуального моделирования, генерации кода и инженерного анализа;

- обеспечивает поиск и устранение ошибок времени выполнения, утечек памяти и проблем с производительностью приложений;
- содержит описание передовых методик, ведущий инструментарий и возможность конфигурирования процесса разработки;
- предоставляет полный набор средств, необходимых команде разработчиков;
- предоставляет участникам интерактивного сообщества разработчиков IBM Rational доступ к дискуссионным форумам по отдельным программным продуктам, техническим материалам и полезным ресурсам.

AllFusion. Линейка AllFusion, разработанная компанией Computer Associates, – это семейство интегрированных решений для разработки, развертывания и управления ИС на предприятии. Средства моделирования и инструменты управления изменениями и конфигурациями при разработке ПО позволяют организациям моделировать, разрабатывать и внедрять ИС масштаба предприятия.

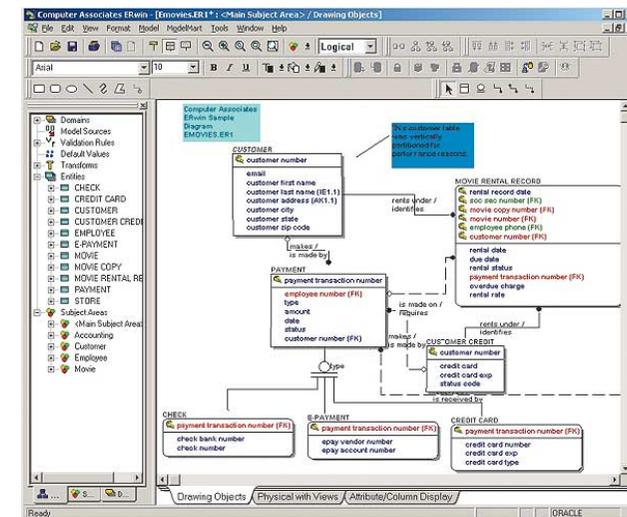


Рисунок 2 – Erwin.

Основные компоненты линейки AllFusion:

- AllFusion Modeling Suite – интегрированный комплекс CASE-средств, включающий следующие продукты:
 - AllFusion Process Modeler (BPwin) – функциональное моделирование;

- AllFusion ERwin Data Modeler (ERwin) – моделирование данных;
 - AllFusion Component Modeler (Paradigm Plus) – объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и возможностью генерации кода;
 - AllFusion Model Manager (Model Mart) – организация совместной работы команды разработчиков;
 - AllFusion Data Model Validator (ERwin Examiner) – проверка структуры и качества моделей данных.
- AllFusion Change Management Suite – комплекс средств управления конфигурацией и изменениями.
 - AllFusion Process Management Suite – средства управления процессами и проектами для различных типов приложений.

Silverrun. CASE-средство Silverrun американской фирмы Computer Systems Advisers, Inc. (CSA) используется для анализа и проектирования ИС бизнес-класса и ориентировано в большей степени на спиральную модель ЖЦ. Оно применимо для поддержки любой методологии, основанной на раздельном построении функциональной и информационной моделей (диаграмм потоков данных и диаграмм "сущность-связь").

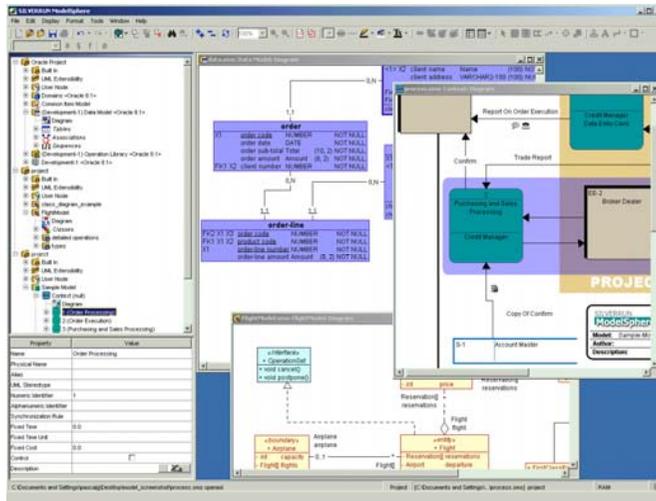


Рисунок 3 - CASE-средство Silverrun.

Настройка на конкретную методологию обеспечивается выбором требуемой графической нотации моделей и набора правил проверки проектных спецификаций. В системе имеются готовые настройки для

наиболее распространенных методологий. Для каждого понятия, введенного в проекте имеется возможность добавления собственных описателей. Архитектура Silvergun позволяет наращивать среду разработки по мере необходимости.

Borland Together. Borland Together – CASE-средство для визуального проектирования ИС, которое позволяет моделировать как компоненты ПО, так и бизнес-процессы. Он помогает оптимизировать ЖЦ приложения, предоставляет все необходимые инструменты для дизайна и анализа в течение всего процесса создания приложения. Технологии Borland Together позволяют: ускорить разработку с помощью быстрого моделирования; сэкономить время и улучшить передачу данных; производить контроль качества в течение всего процесса разработки, воспользоваться автоматизацией для повышения производительности команды; повысить скорость разработок на протяжении всего цикла жизни приложения.

Основные варианты поставки Borland Together:

- Borland Together ControlCenter – объединяет этапы дизайна, разработки и развертывания приложений в единый комплекс, что упрощает и повышает степень интеграции анализа, дизайна, реализации, развертывания и отладку комплекса приложений.
- Borland Together Solo – посредством UML-инструментов дизайна и разработки обеспечивает небольшие команды и работающих индивидуально программистов всем необходимым для быстрого и эффективного создания приложений небольшого объема.
- Borland Together Edition for JBuilder – это интегрированная среда быстрой разработки приложений, позволяющая командам проектировщиков и программистов ускорить разработку высокопроизводительных приложений, используя JBuilder – самый распространенный Java-продукт.
- Borland Together Edition for Microsoft Visual Studio .NET – позволяет оперативно создавать высококачественные приложения с использованием платформы Visual Studio .NET.
- Borland Together Edition for C++BuilderX – позволяет оперативно создавать высококачественные приложения с использованием многоплатформенной среды разработки C++Builder.
- Borland Together Designer Community Edition - это среда моделирования, предназначенная для создания Unified Modeling Language (UML) 2.0 диаграмм.

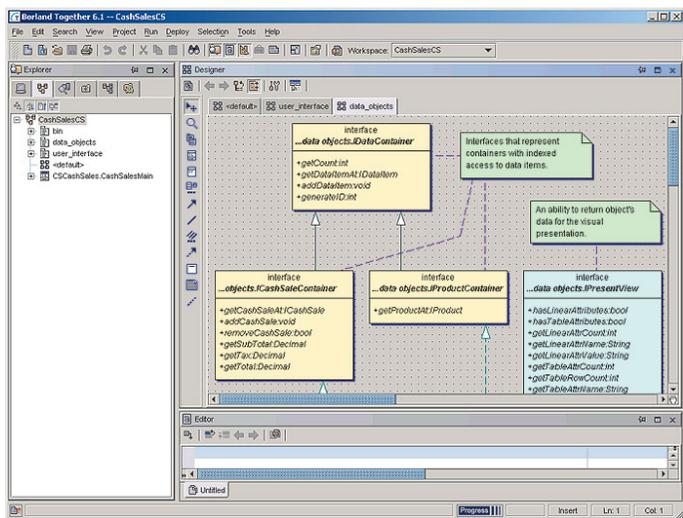


Рисунок 4 - Borland Together ControlCenter.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белладжио Д. Стратегия управления конфигурацией программного обеспечения с использованием IBM Rational ClearCase / Д. Белладжио, Т. Миллиган. – СПб.: ДМК Пресс, 2009. – 384 с.
2. Блюмин А.М. Проектирование систем информационного, консультационного и инновационного обслуживания: учеб. пособие / А. М. Блюмин, Л. Т. Печеная, Н. А. Феоктистов. – СПб.: Дашков и К, 2010. – 352 с.
3. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: учебное пособие для вузов / А. М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 192 с.
4. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник для вузов / А. М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 544 с.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Высш.шк., 2005. – 343с.
6. Советов Б.Я. Моделирование систем: Практикум: учебное пособие для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Высш.шк., 2005. – 295с.
7. Уайт Б. Управление конфигурацией программных средств. Практическое руководство по Rational ClearCase / Б. Уайт. – СПб.: ДМК Пресс, 2008. – 272 с.