

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.01.02 CASE-технологии

**Направление подготовки (специальность)**  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль образовательной программы**  
“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Форма обучения** очная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Тематическое содержание дисциплины .....	3
----	--	---

## **1. Тематическое содержание дисциплины**

### **Тема 1 «Методологии проектирования ПО как программные продукты» (14 часов)**

#### **1.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

##### **1.Методологии проектирования ПО как программные продукты.**

Современные методологии и реализующие их технологии поставляются в электронном виде вместе с CASE-средствами и включают библиотеки процессов, шаблонов, методов, моделей и других компонент, предназначенных для построения ПО того класса систем, на который ориентирована методология. Электронные методологии включают также средства, которые должны обеспечивать их адаптацию для конкретных пользователей и развитие методологии по результатам выполнения конкретных проектов.

Процесс адаптации заключается в удалении ненужных процессов, действий ЖЦ и других компонентов методологии, в изменении неподходящих или в добавлении собственных процессов и действий, а также методов, моделей, стандартов и руководств. Настройка методологии может осуществляться также по следующим аспектам: этапы и операции ЖЦ, участники проекта, используемые модели ЖЦ, поддерживаемые концепции и др.

Одной из наиболее распространенных в мире электронных методологий является методология DATARUN [1, 2]. В соответствии с методологией DATARUN ЖЦ ПО разбивается на стадии, которые связываются с результатами выполнения основных процессов, определяемых стандартом ISO 12207. Каждую стадию кроме ее результатов должен завершать план работ на следующую стадию.

Инструментальное средство SE Companion [3] является средой, в которой реализован электронный вариант методологии DATARUN. Оно позволяет:

- создать гипертекстовое описание методологии в виде иерархии описания стадий, этапов и операций разработки;
- создать гипертекстовое описание всех методов и методик реализации процессов ЖЦ ПО;
- выделить из гипертекстового описания иерархию процессов ЖЦ ПО для планирования и управления процессом создания ПО (иерархию работ);
- изменять гипертекстовые описания ЖЦ и методов так, как это необходимо разработчику, иными словами, производить авторизацию методологии и отслеживать эти изменения в иерархии работ, предназначеннной для управления проектом; привязать к процессам ЖЦ инструментальные средства поддержки этих процессов и обеспечить вызов инструментальных средств из соответствующих экранов гипертекстового справочника;
- обеспечить просмотр гипертекстовых экранов описания используемых методов из инструментальных средств;
- обеспечить поддержку процесса управления разработкой, в частности, за счет взаимодействия со средством планирования работ MS Project, оценивания трудоемкости проекта, отслеживания выполнения работ, создания графиков работ, и др.

##### **2. Изучение основных функций пакета BPwin.**

BPwin позволяет аналитику создавать сложные модели бизнес-процессов при минимальных усилиях. BPwin поддерживает три методологии – IDEF0, IDEF3 и DFD. Каждая из них призвана решать свои специфические задачи. Также можно строить смешанные модели.

Модель в BPwin рассматривается как совокупность работ, каждая из которых оперирует с некоторым набором данных. Работы изображаются в виде прямоугольников (блоков), данные – в виде стрелок (дуг).

На основе резюме, описывающих функционирование конкретного отдела ВУЗа, создать контекстную диаграмму А-0. Выделить основные его функции и создать диаграмму

A0. Разбить каждую функцию на подфункции и диаграммы третьего уровня. Предоставить иерархию диаграмм.

### **3. Изучение объектов диаграмм функциональной модели.**

На диаграмме декомпозиции работы нумеруются автоматически слева направо. Номер работы показывается в правом нижнем углу. В левом верхнем углу изображается небольшая диагональная черта, которая показывает, что данная работа не была декомпозирована.

**Стрелки (Arrows).** Взаимодействие работ с внешним миром описывается в виде стрелок. Стрелки представляют собой некую информацию и именуются существительными (например, «Заготовка», «Изделие», «Заказ»).

**Задание.** Исходя из результатов предыдущей лабораторной работы, создать все диаграммы в программе, расположить на них все блоки и дуги, описывающие заданный отдел. Получить законченную модель функционирования отдела.

### **4. Понятие программного продукта. Современные методологии проектирования.**

Под *программным продуктом* понимается программа, которую независимо от ее разработчиков можно использовать в предусмотренных целях на разных компьютерах, если только они удовлетворяют ее системным требованиям. Разумеется, сформулированное сейчас определение верно не только для отдельной программы, но и для программного комплекса. При этом, когда мы говорим о возможности использования, то имеем в виду сразу несколько обстоятельств:

- Программа в состоянии нормально функционировать не только на компьютере у автора, а в рамках любой подходящей системы.
- Автор (или иной правообладатель) на определенных условиях позволяет распространять и использовать программу.
- Человек, получивший в распоряжение дистрибутив программы, сможет самостоятельно установить и полноценно применять ее.

На современном этапе развития существуют два подхода к проектированию и построению приложений: методология структурного анализа и методология объектно-ориентированного подхода.

*Методологии структурных анализа и проектирования* основаны на модели ВХОД-ОБРАБОТКА-ВЫХОД: данные входят в систему, обрабатываются или преобразуются и выходят из системы. При этом важен порядок построения модели.

**Процедурно-ориентированный** подход регламентирует первичность проектирования функциональных компонентов по отношению к проектированию структур данных. При **информационно-ориентированном** подходе вход и выход являются наиболее важными - структуры данных определяются первыми, а процедурные компоненты являются производными от данных.

Одной из структурных методологий, основанных на информационно-ориентированном подходе, является информационная инженерия

## **Тема 2 «CASE-средства. Общая характеристика и классификация» (16 часов)**

### **2.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

#### **1. CASE-средства. Общая характеристика и классификация**

Современные CASE-средства охватывают обширную область поддержки многочисленных технологий проектирования ИС: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь жизненный цикл ПО.

Все современные CASE-средства могут быть классифицированы в основном по типам и категориям. Классификация по типам отражает функциональную ориентацию CASE-средств на те или иные процессы ЖЦ. Классификация по категориям определяет

степень интегрированности по выполняемым функциям и включает отдельные локальные средства, решающие небольшие автономные задачи (tools), набор частично интегрированных средств, охватывающих большинство этапов жизненного цикла ИС (toolkit) и полностью интегрированные средства, поддерживающие весь ЖЦ ИС и связанные общим репозиторием.

## 2. Составление отчетов в пакете BPwin.

BPwin имеет мощный инструмент генерации отчетов. Отчеты по модели вызываются из пункта меню Report. Всего имеется семь типов отчетов:

1. ModelReport. Этот отчет включает информацию о контексте модели – имя модели, точку зрения, область, цель, имя автора, дату создания и др.
2. DiagramReport. Отчет по конкретной диаграмме. Включает список объектов (работ, стрелок, хранилищ данных, внешних ссылок и т.д.).
3. DiagramObjectReport. Наиболее полный отчет по модели. Может включать полный список объектов модели (работ, стрелок с указанием их типа и др.) и свойства, определяемые пользователем.
4. ActivityCostReport. Отчет о результатах стоимостного анализа.
5. ArrowReport. Отчет по стрелкам. Может содержать информацию из словаря стрелок, информацию о работе-источнике, работе-назначении стрелки и информацию о разветвлении и слиянии стрелок.
6. DataUsageReport. Отчет о результатах связывания модели процессов и модели данных.
7. ModelConsistencyReport. Отчет, содержащий список синтаксических ошибок модели.

### Задание.

По полученной модели получить основные отчеты: по дугам и блокам модели. Проанализировать полученные отчеты.

## 3. Изучение объектов DFD-диаграмм.

Диаграммы потоков данных (DFD, DataFlowDiagramming) используются для описания документооборота и обработки информации. Подобно IDEF0, DFD представляет модельную систему как сеть связанных между собой работ. Их можно использовать как дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота в корпоративных системах обработки информации.

Хранилище данных. В отличие от стрелок, описывающих объекты в движении, хранилища данных изображают объекты в покое. В материальных системах хранилища данных изображаются там, где объекты ожидают обработки, например, в очереди. В системах обработки информации хранилища данных являются механизмом, который позволяет сохранить данные для последующих процессов.

Слияние и разветвление стрелок. В DFD стрелки могут сливаться и разветвляться, что позволяет описать декомпозицию стрелок. Каждый новый сегмент сливающейся или разветвляющейся стрелки может иметь собственное имя.

Построение диаграмм DFD. Диаграммы DFD могут быть построены с использованием традиционного структурного анализа, подобно тому, как строятся диаграммы IDEF0. Сначала строится физическая модель, отображающая текущее состояние дел. Затем эта модель преобразуется в логическую модель, которая отображает требования к существующей системе. После этого строится модель, отображающая требования к будущей системе. И, наконец, строится физическая модель, на основе которой должна быть построена новая система.

**Задание.** По заданному отделу построить диаграмму верхнего уровня взаимодействия отдела с внешними данными.

## 4. Изучение основных функций пакета ERwin. Создание логической модели.

ERwin – средство концептуального моделирования БД, использующее методологию IDEF1X. ERwin реализует проектирование схемы БД, генерацию ее описания на языке целевой СУБД (ORACLE, Informix, Ingres, Sybase, DB/2, MicrosoftSQLServer, Progress и др.) и реинжиниринг существующей БД. ERwin выпускается в нескольких различных конфигурациях, ориентированных на наиболее распространенные средства разработки приложений 4GL. Версия ERwin/OPEN полностью совместима со средствами разработки приложений PowerBuilder и SQLWindows и позволяет экспортить описание спроектированной БД непосредственно в репозитории данных средств.

#### Построение моделей в ERwin

Возможны две точки зрения на информационную модель и, соответственно, два уровня модели. Первый – логический уровень (точка зрения пользователя) означает прямое отображение фактов из реальной жизни. Например, люди, столы, отделы, собаки и компьютеры являются реальными объектами. Они именуются на естественном языке, с любыми разделителями слов (пробелы, запятые и т.д.). На физическом уровне модели рассматривается использование конкретной СУБД, определяются типы данных (например, целое или вещественное число), индексы для таблиц.

**Задание.** На основе ранее созданной функциональной модели и описания заданного отдела создать логическую модель с использованием пакета ERwin.

### 5. Современные средства автоматизированного проектирования. Обзор современных средств

В настоящее время в деятельность изыскательских и проектных организаций быстро проникает компьютеризация, поднимающая проектную работу на качественно новый уровень, при котором резко повышаются темпы и качество проектирования, более обоснованно решаются многие сложные инженерные задачи, которые раньше рассматривались лишь упрощенно. Во многом это происходит благодаря использованию эффективных специализированных программ, которые могут быть как самостоятельными, так и в виде приложений к общетехническим программам. Деятельность по созданию программных продуктов и технических средств для автоматизации проектных работ имеет общее название - САПР.

**САПР (англ. CAD, Computer-Aided Design)** - программный пакет, предназначенный для проектирования (разработки) объектов производства (или строительства), а также оформления конструкторской и/или технологической документации.

Компоненты многофункциональных систем САПР традиционно группируются в три основных блока CAD, CAM, CAE. Модули блока CAD (Computer Aided Designed) предназначены в основном для выполнения графических работ, модули CAM (Computer Aided Manufacturing) - для решения задач технологической подготовки производства, модули CAE (Computer Aided Engineering) - для инженерных расчетов, анализа и проверки проектных решений.

Существует большое количество пакетов САПР разного уровня. Значительное распространение получили системы, в которых основное внимание сосредоточено на создании "открытых" (т.е. допускающих расширение) базовых графических модулей CAD, а модули для выполнения расчетных или технологических задач (соответствующие блокам CAM и CAE) остаются для разработки пользователям или организациям, специализированным на соответствующем программировании. Такие дополнительные модули могут использоваться и самостоятельно, без CAD-систем, что очень часто практикуется в строительном проектировании. Они сами могут представлять крупные программные комплексы, для которых разрабатываются свои приложения, позволяющие решать более узкие задачи.

Крупнейшим в мире поставщиком программного обеспечения для промышленного и гражданского строительства, машиностроения, рынка средств информации является компания Autodesk, Inc. Начиная с 1982 года компанией Autodesk был разработан широкий спектр решений для архитекторов, инженеров, конструкторов, позволяющих им создавать цифровые модели. Технологии

Autodesk используются для визуализации, моделирования и анализа поведения разрабатываемых конструкций на ранних стадиях проектирования и позволяют не просто увидеть модель на экране, но и испытать её.

### **Тема 3 «Технология внедрения CASE-средств»(18 часов)**

#### **3.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

##### **1. Технология внедрения CASE-средств.**

Рассмотрим технологию, базирующуюся в основном на стандартах IEEE [16,17] (IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров по электротехнике и электронике). Термин "внедрение" используется в широком смысле и включает все действия от оценки первоначальных потребностей до полномасштабного использования CASE-средств в различных подразделениях организации-пользователя. Процесс внедрения CASE-средств состоит из следующих этапов [16]:

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

##### **2. Создание физической модели в Erwin.**

###### **Сервер**

Физический уровень представления модели зависит от выбранного сервера. Для выбора СУБД служит редактор TargetServer (меню Server/TargetServer... доступно только на физическом уровне).

ERwin поддерживает практически все распространенные СУБД, всего более 20 реляционных и нереляционных БД. Диалог TargetServer позволяет задать тип данных и опцию NULL для новых колонок, а также правила ссылочной целостности, принимаемые по умолчанию. Группа кнопок DefaultNon-KeyNullOption позволяет разрешить или запретить значения NULL для неключевых колонок.

По умолчанию ERwin генерирует имена таблиц и индексов по шаблону на основе имен соответствующих сущностей и ключей логической модели. Окна TableNameMacro и IndexNameMacro позволяют изменить шаблон генерации имен.

**Задание.** На основе логической модели автоматически получить в пакете ERwin физическую модель. Модифицировать модель по различным параметрам – серверам, таблицам, представлениям и т.п. Представить отчет в виде исходной и модифицированной моделей.

##### **3. Создание отчетов в пакете Erwin.**

Для генерации отчетов в ERwin имеется эффективный и простой в использовании инструмент -ReportBrowser. Он позволяет выполнять предопределенные отчеты (объединенные по типам), сохранять результаты их выполнения, создавать собственные отчеты, печатать и экспортить их в распространенные форматы. Каждый отчет может быть настроен индивидуально, данные в нем могут быть отсортированы и отфильтрованы.

###### **Задание.**

Создать отчеты по следующим типам: атрибуты, сущности, домены, связи. Внести определения и комментарии к отчетам. Полученный после выполнения отчета результирующий набор данных отформатировать, распечатать, сохранить в виде представления.

##### **4. Методология IDEF0.**

Выполнить построение диаграмм по методологии IDEF0.

Освоить приемы построения диаграмм по методологии IDEF0 с применением CASE-средства BPwin.

## Содержание работы:

- 1) построение диаграммы A0;
- 2) построение диаграмм декомпозиции A0;
- 3) построение диаграммы узлов;
- 4) построение диаграммы FEO.

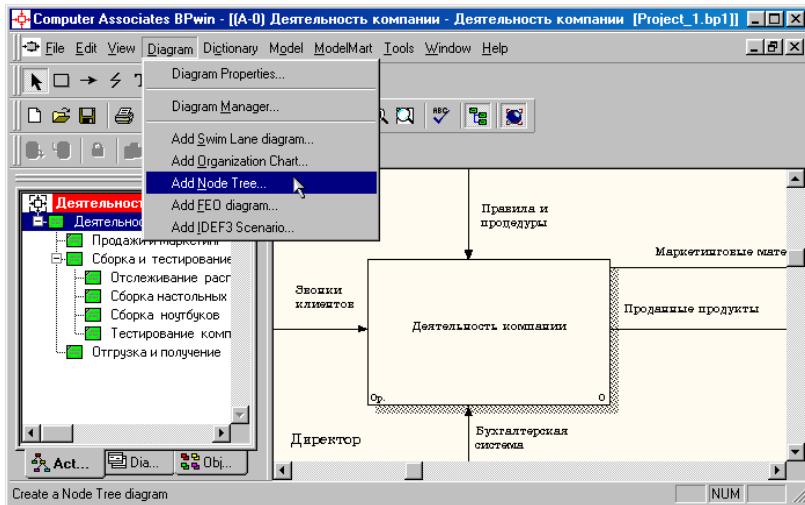


Рисунок 1 – Пункт главного меню Diagram/AddNodeTree

## 5. Алгоритм выбора и порядок внедрения средств проектирования

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

- 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 или более из конечных множеств значений, например, платформы, для которых поддерживается CASE-средство.

Типичный процесс оценки и/или выбора может использовать набор критериев различных типов.

Структура набора критериев приведена на рисунке 4.3. Каждый критерий должен быть выбран и адаптирован экспертом с учетом особенностей конкретного процесса. В большинстве случаев только некоторые из множества описанных ниже критериев оказываются приемлемыми для использования, при этом также добавляются дополнительные критерии. Выбор и уточнение набора используемых критериев является критическим шагом в процессе оценки и/или выбора.

### *Функциональные характеристики*

Критерии первого класса предназначены для определения функциональных характеристик CASE-средства. Они в свою очередь подразделяются на ряд групп и подгрупп.

1. Среда функционирования:
  - a. Проектная среда:

▪ поддержка процессов жизненного цикла. Определяет набор процессов ЖЦ, которые поддерживает CASE-средство. Примерами таких процессов являются анализ требований, проектирование, реализация, тестирование и оценка, сопровождение, обеспечение качества, управление конфигурацией и управление проектом, причем они зависят от принятой пользователем модели ЖЦ.

- *область применения.* Примерами являются системы обработки транзакций, системы реального времени, информационные системы и т.д.
- *размер поддерживаемых приложений.* Определяет ограничения на такие величины, как количество строк кода, уровней вложенности, размер базы данных, количество элементов данных, количество объектов конфигурационного управления.
- b. ПО/технические средства:
  - *требуемые технические средства.* Оборудование, необходимое для функционирования CASE-средства, включая тип процессора, объем оперативной и дисковой памяти.
  - *поддерживающие технические средства.* Элементы оборудования, которые могут использоваться CASE-средством, например, устройства ввода/вывода.
  - *требуемое ПО.* ПО, необходимое для функционирования CASE-средства, включая операционные системы и графические оболочки.
  - *поддерживаемое ПО.* Программные продукты, которые могут использоваться CASE-средством.

#### **Тема 4 «*Определение потребностей в CASE-средствах*»(18 часов)**

##### **4.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

###### **1.Определение потребностей в CASE-средствах**

Организационные потребности следуют непосредственно из проблем организации и целей, которые она стремится достичь. Проблемы и цели могут быть связаны с управлением, производством продукции, экономикой, персоналом или технологией. Вопросы, касающиеся определения целей, потребностей и ожидаемых результатов, приведены ниже. Определение потребностей должно выполняться в сочетании с обзором рынка CASE-средств, поскольку информация о технологиях, доступных на рынке в данный момент, может оказать влияние на потребности.

Потребности организации в CASE-средствах должны соразмеряться с реальной ситуацией на рынке или собственными возможностями разработки. Исследование рынка проводится путем изучения литературы по CASE-средствам, посещения конференций и семинаров, проводимых поставщиками (их перечень приведен в конце данного обзора) и пользователями CASE-средств. При проведении данного анализа необходимо выяснить возможность интеграции конкретного CASE-средства с другими средствами, используемыми (или планируемыми к использованию) организацией. Кроме того, важно получить достоверную информацию о средствах, основанную на реальном пользовательском опыте и сведениях от пользовательских групп.

Как правило, большинство организаций осуществляет внедрение CASE-средств для того, чтобы повысить продуктивность процессов разработки и сопровождения ПО, а также качество результатов разработки. Однако, ряд организаций не занимаются и не занимались ранее сбором количественных данных по указанным параметрам. Отсутствие таких данных затрудняет количественную оценку воздействия, оказываемого внедрением CASE-средств. В этом случае рекомендуется разработка соответствующих метрик. Информация о таких метриках приведена в стандартах IEEEStd 1045-1992 (IEEE Standard for Software Productivity Metrics) и IEEEStd 1061-1992 (IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology).

###### **2. Диаграммы DFD.**

Выполнить построение диаграмм по методологии DFD.

Освоить приемы построения диаграмм по методологии DFD с применением CASE-средства BPwin.

Содержание работы:

- 1) построение диаграммы A0;
- 2) построение диаграмм декомпозиции A0.

### **3. Методология IDEF3.**

Выполнить построение диаграмм по методологии IDEF3.

Освоить приемы построения диаграмм по методологии IDEF3.

Содержание работы:

- 1) построение диаграммы A0;
- 2) построение диаграмм декомпозиции A0;
- 3) построение диаграммы узлов;
- 4) построение диаграммы FEO.

### **4. Определение характеристик Sadt – модели.**

Разработать инструктивную карту для определения характеристик Sadt – моделей.

**Задание:**

**1 этап**

1. Разработайте инструктивную карту для описания характеристик Sadt – модели. Инструктивная карта представляет собой инструкцию, способ, алгоритм описания характеристик Sadt – модели

2. Оцените разработанную карту по следующим критериям

Лабораторная значимость инструктивной карты – 1 балл

Наглядность инструктивной карты -1 балл

Грамотность инструктивной карты (основные характеристики Sadt-модели, способы их описания, назначение) – 1 балл

Оригинальность инструктивной карты – 1 балл

Использование терминологии – 1 балл

3. Сравните полученную оценку с оценкой своих одногруппников.

4. Подведите итоги 1 этапа работы

**2 этап**

1. Сформулируйте цель моделирования.

2. Определите точку зрения, с которой будете рассматривать модель.

3. Опишите область, как систему в целом, так и её компоненты.

4. Составьте список данных системы, сгруппируйте их по общим признакам.

5. Внимательно изучив данные, составьте список функций системы. При этом следует отвечать на вопрос: что необходимо делать с каждыми отдельными данными.

6. Запустите CASE-средство Br-Win.

7. Установите шрифты для каждого типа объектов: TOOLS/ DefaultFonts.

8. Выберите Edit/ModelProperties и внесите описание области (Закладка Definition), Цель и току зрения модели ( закладка Purpose).

9. Выберите закладку General, заполнить её поля необходимыми данными ( имя модели, имя автора, имя проекта).

10. Выберите Report/Model Report, отметьте следующие поля: Model Name, Definition, Scope, Viewpoint, Purpose, Author Name.

11. Распечатайте отчет по модели.

12. Подведите итоги 2 этапа работы, укажите трудности, возникшие при выполнении и способы их устранения.

### **5. Порядок определения потребностей в средствах**

#### **ЭТАП 1. Определение потребностей в CASE-средствах**

Цель данного этапа – достижение понимания потребностей организации в CASE-средствах и технологий 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.

Определение потребностей в CASE-средствах.

Первым действием данного этапа является анализ возможностей организации в

отношении ее технологической базы, персонала и используемого ПО. Такой анализ может быть формальным или неформальным.

Формальные подходы определяются моделью оценки зрелости технологических процессов в организации СММ (CapabilityMaturityModel), разработанной SEI (SoftwareEngineeringInstitute), а также стандартами ISO 9001: 1994, ISO 9003-3: 1991 и ISO 9004-2: 1991. Главное в этих подходах – анализ различных аспектов происходящих в организации процессов.

Для получения информации относительно положения и потребностей организации могут использоваться неформальные оценки и анкетирование. Список простых вопросов, которые могут помочь в неформальной оценке текущей практики использования ПО, технологии и персонала, приведен ниже. Ответы на эти вопросы могут определить области, в которых автоматизация может принести эффект. В противном случае может оказаться, что совершенствование процесса разработки и сопровождения ПО, программ обучения и других функций более предпочтительно, чем приобретение новых средств. Некоторые из этих усовершенствований могут оказаться необходимыми для получения максимальной выгоды от внедрения любых средств.

Приведенные ниже вопросы являются, по существу, руководством по сбору информации, необходимой для определения степени готовности организации к внедрению CASE-технологии.

**Общие вопросы.** Ответы на данные вопросы в целом характеризуют подход организации к разработке ПО. Общие вопросы, решаемые при разработке ПО:

- используемая модель ЖЦ ПО (каскадная или спиральная);
- используемые методы (структурные, объектно-ориентированные). Опыт, накопленный при использовании того или иного метода, полученное обучение. Степень адаптации метода к потребностям организации;
- наличие документированных стандартов (формальных или неформальных) по анализу требований, спецификациям и проектированию, кодированию и тестированию;
- количественные метрики, используемые в процессе разработки ПО, их использование;
- виды документации, выпускаемой в процессе ЖЦ ПО;
- наличие группы поддержки средств проектирования.

**Проекты, ведущиеся в организации.** Ответы на данные вопросы позволяют получить количественные характеристики проектов. Вопросы, касающиеся проектов:

- средняя продолжительность проекта в человеко-месяцах;
- среднее количество специалистов, участвующих в проектах различных категорий (небольших, средних и крупных);
- средний размер проектов различных категорий в терминах кодовых метрик (например, в функциональных точках или строках исходных кодов), способ измерения.

**Технологическая база.** Она включает не только технические средства, используемые в организации при разработке ПО, но также языки, средства, методы и среду функционирования ПО. Эта база существенно влияет на выбор подходящих CASE-средств. Вопросы, касающиеся технологии:

- доступные вычислительные ресурсы, платформа разработки;
- уровень доступности ресурсов, узкие места, среднее время ожидания ресурсов;
- ПО, используемое в организации, и его характер (готовые программные продукты, собственные разработки);
- степень интеграции применяемых программных продуктов, механизмы интеграции (существующие и планируемые);
- тип и уровень сетевых возможностей, доступных группе разработчиков;
- используемые языки программирования;
- средний процент вновь разрабатываемых, повторно используемых и реально эксплуатируемых приложений.

**Персонал.** Главная цель оценки персонала – определение его отношения к

возможным изменениям (позитивного, нейтрального или негативного). Вопросы, касающиеся оценки персонала:

- реакция сотрудников организации (как отдельных людей, так и коллективов) на внедрение новой технологии, наличие опыта успешных или безуспешных внедрений;
- наличие лидеров, способных серьезно повлиять на отношение к новым средствам;
- наличие стремления «снизу» к совершенствованию средств и технологии; – объем обучения, необходимого для ориентации пользователей в новой технологии;
- стабильность и уровень текущести кадров.

**Готовность.** Целью оценки готовности организации является определение того, насколько она способна воспринять как немедленные, так и долгосрочные-последствия внедрения CASE-средств. Вопросы, касающиеся оценки готовности:

- поддержка проекта со стороны высшего руководства;
- готовность организации к долгосрочному финансированию проекта;
- готовность организации к выделению необходимых специалистов для участия в процессе внедрения и к их обучению;
- готовность персонала к изменению технологии своей работы и трудовых навыков в такой степени, в какой это потребуют новые средства;
- степень понимания персоналом масштаба изменений;
- готовность технических специалистов и менеджеров пойти на возможное кратковременное снижение продуктивности своей работы;
- готовность руководства к долговременному ожиданию отдачи от вложенных средств.

Оценка готовности организации к внедрению CASE-технологии должна быть объективной и тщательно выверенной, поскольку в случае отсутствия такой готовности все усилия по внедрению потерпят крах.

## **Тема 5 «Оценка и выбор CASE-средств»(20 часов)**

### **5.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

#### **1. Оценка и выбор CASE-средств**

Модель процесса оценки и выбора описывает наиболее общую ситуацию оценки и выбора, а также показывает зависимость между ними. Как можно видеть, оценка и выбор могут выполняться независимо друг от друга или вместе, каждый из этих процессов требует применения определенных критериев.

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

Процессы оценки и выбора тесно взаимосвязаны друг с другом. По результатам оценки цели выбора и/или критерии выбора и их веса могут потребовать модификации. В таких случаях может потребоваться повторная оценка. Когда анализируются окончательные результаты оценки и к ним применяются критерии выбора, может быть рекомендовано приобретение CASE-средства или набора CASE-средств. Альтернативой может быть отсутствие адекватных CASE-средств, в этом случае рекомендуется разработать новое CASE-средство, модифицировать существующее или отказаться от внедрения.

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

- 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 или более из конечных множеств значений, например, платформы, для которых поддерживается CASE-средство.

Типичный процесс оценки и/или выбора может использовать набор критериев различных типов.

Структура набора критериев приведена на рисунке 4.3. Каждый критерий должен быть выбран и адаптирован экспертом с учетом особенностей конкретного процесса. В большинстве случаев только некоторые из множества описанных ниже критериев оказываются приемлемыми для использования, при этом также добавляются дополнительные критерии. Выбор и уточнение набора используемых критериев является критическим шагом в процессе оценки и/или выбора.

#### Функциональные характеристики

Критерии первого класса предназначены для определения функциональных характеристик CASE-средства. Они в свою очередь подразделяются на ряд групп и подгрупп.

Пример подхода к определению критериев выбора CASE-средств приведен в [1]. Предполагается, что CASE-средства будут использованы в крупном типовом проекте ИС, обладающем характеристиками, перечисленными во введении. В общем случае стратегия выбора CASE-средств для конкретного применения зависит от целей, потребностей и ограничений будущего проекта ИС (включая квалификацию участвующих в процессе проектирования специалистов), которые, в свою очередь, определяют используемую методологию проектирования.

Следует подчеркнуть, что определяющим фактором при выборе тех или иных инструментальных средств является используемая методология и технология проектирования, а не наоборот. С этой точки зрения бессмысленно сравнивать CASE-средства сами по себе в отрыве от методологии, поскольку ИС можно в принципе разработать любыми средствами.

Традиционно при обсуждении проблемы выбора CASE-средств большое внимание уделялось особенностям реализации той или иной методологии анализа предметной области (E-R, IDEF0, IDEF1X, Gane/Sarson, Yourdon, Barker и др.). Безусловно, богатство изобразительных и описательных средств дает возможность на этапах стратегического планирования и анализа построить наиболее полную и адекватную модель предметной области. С другой стороны, если говорить о конечных результатах - базах данных и приложениях, то обнаруживается, что часть описаний в них практически не отражается, оставаясь чисто декларативной (на выходе мы в любом случае получим описание БД в табличном представлении с минимальным набором ограничений целостности и исполнимый код приложений, большую часть которых составляют экранные формы, не выводимые непосредственно из моделей предметной области). Опытные аналитики и проектировщики всегда с большими или меньшими трудозатратами придут к нужному конечному результату независимо от того, какая конкретно методология или ее разновидность реализована в данном инструменте. Это, конечно, не означает, что методология не важна, напротив, отсутствие или неполнота описательных средств могут с самого начала значительно затруднить работу над проектом. Однако, зачастую на первом плане оказываются другие критерии, невыполнение которых может породить гораздо большие трудности.

## 2. Построение контекстной диаграммы.

Построить изображение контекстной диаграммы

1. Для построения изображения контекстной диаграммы выполните следующую последовательность действий:

- изобразите на листе бумаги блок, в который запишите общую функцию системы;
- выберите из списка данных, полученного в ЛПЗ №27 входные и выходные данные, управляющие документы и механизмы для выполнения общей функции системы;
- обоснуйте достаточность входных данных для формирования выходных

документов системы;

- в случае недостаточности входных данных, доработайте первоначальный список;
- изобразите интерфейсные дуги в соответствии со списком данных;
- оцените полученное изображение контекстной диаграммы по следующим критериям:

1. *Правильно определена общая функция системы – 1 балл*
2. *Входные данные обеспечивают формирование выходных документов в системе (входы преобразуются в выходы) – 1 балл*
3. *Выходные интерфейсные дуги соответствуют описанию субъекта моделирования – 1 балл*
4. *Управляющая информация ограничивает и (или) контролирует выполнение общей функции системы – 1 балл*
5. *Механизмы обеспечивают выполнение общей функции системы – 1 балл*

### **3. Построение диаграммы декомпозиции первого уровня.**

Построить изображение диаграммы первого уровня декомпозиции.

1. Проанализируйте составленные ранее списки данных и функций.
2. Внесите, если нужно изменения в их состав и содержание.
3. После корректировки списков данных и функций на их основании можно переходить к построению диаграммы А0.

Для этого выполните следующую последовательность действий:

- Расположите на листе бумаги блоки по количеству определённых функций.
- Впишите функции в блоки в порядке их доминирования.
- Подведите несвязные граничные дуги к блокам, создав, возможные тоннели.
- Нарисуйте все оставшиеся (внутренние) дуги.

- Проанализируйте составленную диаграмму А0 и определите не менее 3-х её недостатков.

### **ХОД РАБОТЫ**

1. Запустите Case – средство BpWin.
2. Постройте диаграмму А0, указывая названия объектов в NameEditor (пункт контекстного меню выбранного объекта) и определение этих объектов в закладке definition.
3. Для составления отчёта по диаграмме А0 в открытом окне с этой диаграммой выберите пункт Report/ DiagramReport.
4. Отметьте флаажками: Activity Options: Name, Definition, Author Name. Link Options: Name, Definition.
5. Для предварительного просмотра отчёта выберите Preview, для печати Print.
6. Оцените выполненное задание.
7. Выполните анализ диаграммы декомпозиции первого уровня своих одногруппников.

### **4. Построение диаграмм декомпозиции.**

Построить диаграмму декомпозиции второго уровня.

1. Проанализируйте составленную диаграмму 1 уровня декомпозиции.
2. Выберите блок, который потребует детализации. Выбор осуществляйте согласно требованиям методологии SADT.
3. Постройте диаграмму декомпозиции второго уровня. Обязательно используйте разветвляющиеся и(или) сливающиеся дуги.
4. Распечатайте диаграмму и отчёт по ней.
5. Проанализируйте составленную диаграмму и полученный отчёт. Запишите на листе диаграммы трудности, возникшие в процессе моделирования с указанием причин их возникновения.
6. Проанализируйте составленную диаграмму 2 уровня декомпозиции.

7. Выберите блок, который потребует детализации. Выбор осуществляйте согласно требованиям методологии SADT.
8. Постройте диаграмму декомпозиции третьего уровня. Обязательно используйте тоннель «не-в-родительской диаграмме» и (или) «не-в-дочерней диаграмме».
9. Распечатайте диаграмму и отчёт по ней.
10. Проанализируйте составленную диаграмму и полученный отчёт. Запишите на листе диаграммы трудности, возникшие в процессе моделирования с указанием причин их возникновения.
11. Оцените выполненную работу по следующим критериям:
  1. *Расположение блоков и функций соответствуют принципу детерминирования* -1 балл
  2. *Перечень функций соответствует субъекту моделирования ИС* -1 балл
  3. *Все несвязные граничные дуги подведены к блокам логически верно или помечены в тоннель* – 1 балл
  4. *На диаграмме присутствуют тоннели «не-в-родительской диаграмме» и (или) «не-в-дочерней диаграмме»* – 1 балл
  5. *Указаны трудности, возникшие при построении диаграммы* -1 балл.

## **5. Сравнительный анализ современных систем проектирования**

В настоящее время увеличение производительности труда разработчиков новых изделий, сокращение сроков проектирования, повышение качества разработки проектов являются важнейшими проблемами, решение которых определяет уровень ускорения научно-технического прогресса общества. В деятельности различных организаций широко внедряется компьютеризация, поднимающая проектную работу на качественно новый уровень, более обоснованно решаются многие сложные инженерные задачи, которые раньше рассматривались лишь упрощенно. Во многом это происходит благодаря использованию эффективных специализированных программ, которые могут быть как самостоятельными, так и в виде приложений к общетехническим программам. Данная автоматизация проектирования реализуется благодаря использованию систем автоматизированного проектирования.

В современном обществе очень высока доля людей, которые профессионально используют системы автоматизированного проектирования в своей деятельности. Однако таких систем очень много, поэтому специалисты должны четко представлять, какую систему удобно использовать для решения таких профессиональных задач, как умение читать конструкторскую и технологическую документацию; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на поверхности; выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике и многое другое.

Для того чтобы из большого количества разнообразных систем автоматизированного проектирования, выбрать оптимально удовлетворяющую профессиональным запросам специалистов, необходимо разработать критерии сравнения и рекомендации по выбору систем автоматизированного проектирования. Это и определяет актуальность данного исследования.

## **Тема 6 «Выполнение пилотного проекта. Переход к практическому использованию CASE-средств»(18 часов)**

### **6.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

- 1. Выполнение пилотного проекта. Переход к практическому использованию CASE-средств.**

Перед полномасштабным внедрением выбранного CASE-средства в организации выполняется пилотный проект, целью которого является экспериментальная проверка

правильности решений, принятых на предыдущих этапах, и подготовка к внедрению.

Пилотный проект представляет собой первоначальное реальное использование CASE-средства в предназначеннной для этого среде и обычно подразумевает более широкий масштаб использования CASE-средства по отношению к тому, который был достигнут во время оценки. Пилотный проект должен обладать многими из характеристик реальных проектов, для которых предназначено данное средство.

Планирование пилотного проекта должно по возможности вписываться в обычный процесс планирования проектов в организации. План должен содержать следующую информацию:

- цели, задачи и критерии оценки;
- персонал;
- процедуры и соглашения;
- обучение;
- график и ресурсы.

Процесс перехода к практическому использованию CASE-средств начинается с разработки и последующей реализации плана перехода. Этот план может отражать поэтапный подход к переходу, начиная с тщательно выбранного пилотного проекта до проектов с существенно возросшим разнообразием характеристик.

## **2. Рецензирование диаграмм.**

Выполните рецензирование функциональной диаграммы.

1. Запишите не менее 8 рекомендаций по составлению функциональных диаграмм.
2. Разработайте инструктивную карту для проведения рецензирования диаграмм, основываясь на полученных рекомендациях.
3. Оцените функциональную диаграмму по составленной инструктивной карте.

## **3. Построение логической модели данных.**

Методология SADT позволяет наряду с проектированием функций выполнять и проектирование данных ИС. Моделирование данных приводит к построению двух уровней информационной модели: логического и физического. Логическая модель описывает структуру данных через реально – существующие объекты предметной области (сущности). Физическая модель является представлением конкретной базы данных на диске в выбранной СУБД. В свою очередь Логическая модель имеет несколько подуровней, таких как:

- диаграмма «сущность – связь»
- диаграмма, основанная на ключах
- полностью определённая модель.

Физическая модель состоит из диаграммы трансформации и непосредственно физического образа базы данных на диске.

1. Работая в паре, составьте структурную схему полностью определённой модели данных. При построении структурной схемы рекомендуется выписать от 8 до 12 основных структурных элементов логической модели данных (сущность, атрибут, первичный ключ и т.д.) и соединить их в единую схему посредством линий. Линии могут обозначать подчиненность, связь, детализацию компонентов и другие особенности изображаемой структуры.

2. Оцените схему, полученную вашими одногруппниками, по следующим критериям:

- Все перечисленные компоненты являются структурными элементами полностью определённой модели – 2 балла

- Связи, установленные между компонентами схемы, отражают зависимости, подчиненность, детализацию и т.д. в соответствие методологии SADT-2 балла

- Полученная схема наглядна и легко читаема – 1 балл

3. Приступайте к проектированию данных заданной ИС. Начинайте с определения сущностей, затем впишите атрибуты, установите первичные ключи, отобразите связи между сущностями.

4. Оцените построенное изображение полностью определённой модели по следующим критериям:

- Сущности определяют объекты реальной предметной области – 1 балл
- Атрибуты являются характеристиками указанных сущностей – 1 балл
- Первичные ключи являются уникальными и соответствуют третьей НФ базе данных

– 1 балл

- Связи между сущностями установлены согласно связям объектов в предметной области – 1 балл

- Внешние ключи присутствуют во всех дочерних сущностях и согласуются с идентификацией связей – 1 балл

### 3. Построение физической модели данных.

Логическая модель данных даёт представление о структуре предметной области ИС, но не обеспечивает хранение данных и их обработку ЭВМ. Для этих целей разрабатывается физическая модель, состоящая из двух диаграмм: диаграммы трансформации и базы данных. Составьте список характеристик диаграммы трансформации для того, чтобы сформулировать алгоритм её построения.

1. Постройте диаграмму трансформации в среде Erwin.

2. Составьте отчёт по диаграмме.

3. Оцените проделанную работу по следующим критериям:

- каждому атрибуту (полю) установлен тип данных, соответствующий выбранной СУБД – 1 балл

- первичные ключи выделены и соответствуют базе данных в третьей НФ – 1 балл

- установлены атрибуты, которые не могут принимать нулевых значений – 1 балл

- установлены правила для поддержания ссылочной целостности данных – 1 балл

- составлен отчёт по диаграмме трансформации – 1 балл

### 4. Понятие пилотный проект. Требования к пилотному проекту

Внедрение любых нововведений связано со значительным риском. В случае неудачи не только не удастся заработать деньги, но и придется попрощаться со всеми вложениями. Еще хуже обстоит дело, если средства были заемными. Пилотный проект – это способ оценить риски и перспективы перед непосредственным началом преобразований. Если данное предварительное исследование доказывает целесообразность растраты денежных средств и времени, то начинается внедрение масштабных изменений. Пилотный проект – это Использование метода Пилотный проект – это грамотное начало любого масштабного исследования с большой выборкой. Его осуществление необходимо для экономии времени и денег. Если же пилотный проект программы оказался неудачным, то нет никакого смысла начинать масштабные изменения на предприятии, в отрасли или целой стране. Подобные предварительные испытания – реальный способ избежать напрасной растраты средств, которые лучше вложить во что-то другое. Для того чтобы ситуация была отражена объективно, участники пилотного проекта должны быть представителями соответствующих социальных и демографических групп. Для последующих исследований набирают других людей, поскольку их вовлеченность может повлиять на их поведение во втором случае.