

ТЕМА 3.
Технологии
проектирования ИС.

Лекция 6.
Технология автоматизированного
проектирования.

**Технологии
проектирования**

**Каноническое
проектирование**

**Индустриальное
проектирование**

**Автоматизированн
ое
проектирование**

**Типовое
проектирование**

**Параметрически-
ориентированное**

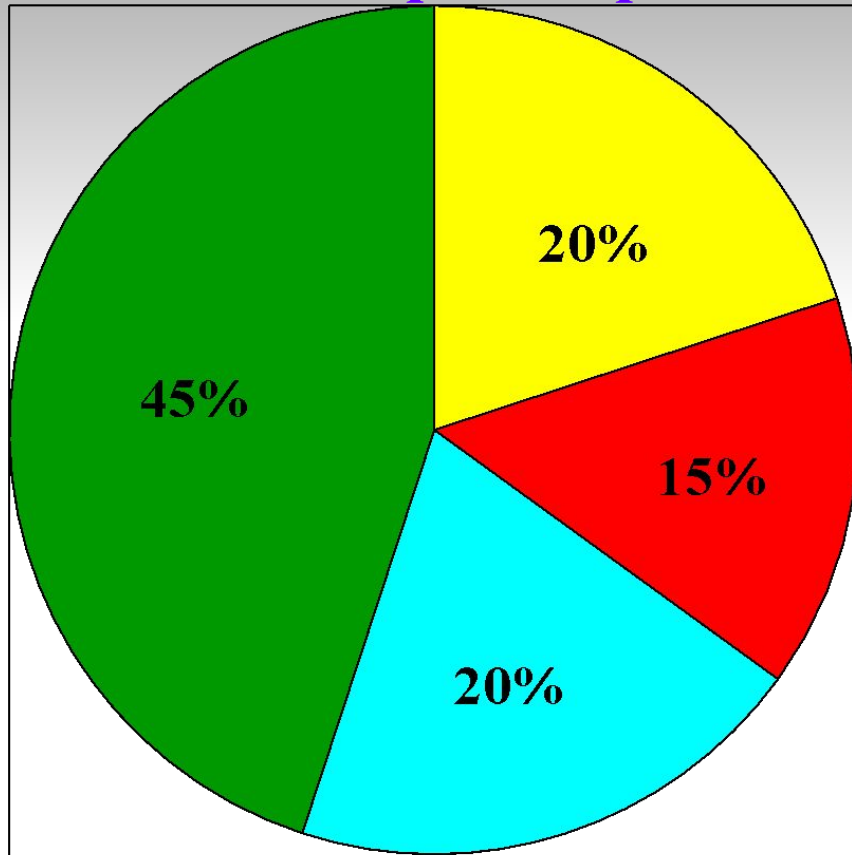
**Модельно-
ориентированное**

CASE-технология

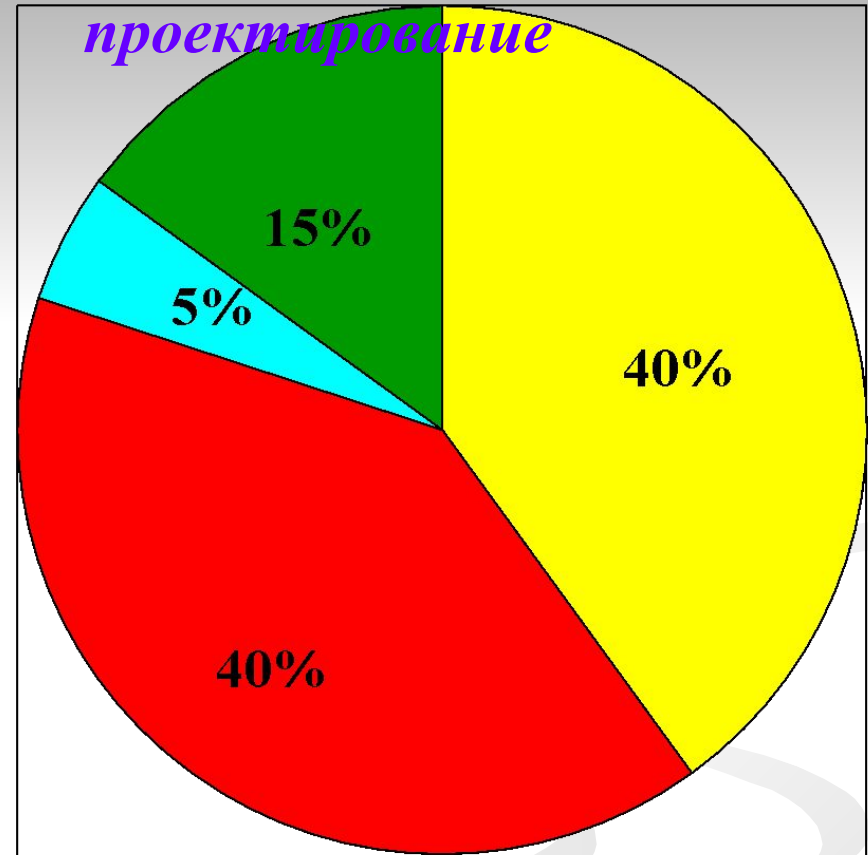
- *CASE-технология – совокупность методов анализа, проектирования, разработки и сопровождения ИС, поддержанных комплексом взаимосвязанных средств автоматизации.*
- **Цель CASE-технологии** – отделить процесс проектирования ИС от ее кодирования и последующих этапов разработки, максимально автоматизировать процесс разработки и функционирования систем.
- **Характеристики CASE-средств:**
 - мощная графика для описания и документирования систем;
 - интеграция, обеспечивающая легкость передачи данных и позволяющая управлять всем процессом проектирования и разработки системы непосредственно через процесс планирования проекта;
 - использование репозитория для хранения всей информации о проекте.

Оценка трудозатрат по фазам жизненного цикла ИС

Каноническое проектирование



Автоматизированное проектирование



Технология канонического проектирования	Технология автоматизированного проектирования
Основные усилия – на кодирование и тестирование	Основные усилия – на анализ и проектирование
"Бумажные" спецификации	Быстрое итеративное макетирование
Ручное кодирование	Автоматическая генерация машинного кода
Тестирование ПО	Автоматический контроль проекта
Сопровождение программного кода	Сопровождение проекта

Компоненты интегрированного CASE-средства

1. *Средства централизованного хранения информации* о проектируемой ИС в течение всего ЖЦ (репозиторий)
2. *Графические средства анализа и проектирования*, обеспечивающие создание и редактирование иерархически связанных диаграмм.
3. *Средства разработки приложений*, предназначенные для автоматизированной кодогенерации и тестирования.
4. *Средства документирования, управления проектом и реинжиниринга.*

Классификация по типам CASE-средств

Тип CASE-средства	Назначение
Средства анализа – Upper CASE (BPWin)	Построение и анализ моделей предметной области
Средства анализа и проектирования – Middle CASE (Designer/2000)	Создание проектных спецификаций компонентов и интерфейсов системы, архитектуры системы, алгоритмов и структур данных
Средства проектирования баз данных (ERWin)	Моделирование данных и генерацию схем баз данных (как правило, на языке SQL) для наиболее распространенных СУБД.
Средства разработки приложений (VS)	Генерация программного кода компонентов системы
Средства реинжиниринга (Rational Rose)	Анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и проектных спецификаций.

Классификация CASE-средств по категориям

- *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);
 - полностью интегрированные средства, поддерживающие весь ЖЦ ИС и связанные общим репозиторием.

Технология внедрения CASE-средств

Технология внедрения CASE-средств базируется на стандартах IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров по электротехнике и электронике).

Этапы внедрения CASE-средств:

1. Определение потребностей в CASE-средствах
2. Оценка и выбор CASE-средств
3. Выполнение пилотного проекта
4. Полномасштабное внедрение CASE-средств

Факторы, влияющие на выбор CASE-средств

- Относительная простота или сложность средства;
- степень согласованности с существующими в организации бизнес-процессами;
- требуемая степень интеграции с другими программными средствами;
- опыт и квалификация пользователей.

I этап – Определение потребностей в CASE-средствах



Анализ возможностей организации

Анализируются возможности организации в отношении ее технологической базы, персонала и используемого ПО.

- **Формальные подходы** определяются моделью оценки зрелости технологических процессов организации CMM (Capability Maturity Model), разработанной SEI (Software Engineering Institute), а также стандартами
 - ISO 9001: 1994
 - ISO 9003-3: 1991
 - ISO 9004-2:1991
 - ГОСТ Р ИСО 9004-2001, гр. Т59 «Рекомендации по улучшению деятельности».
- **Неформальные подходы** базируются на использовании анкетирования сотрудников и руководства по вопросам текущей практики использования ПО, технологии и персонала. Для удобства составления анкет эти вопросы могут быть разбиты на 5 групп.

Группа 1 - Общие вопросы

- Используемая модель ЖЦ разработки ИС (каскадная или спиральная);
- используемые методы (структурные, объектно-ориентированные);
- квалификация сотрудников;
- наличие документированных стандартов (формальных или неформальных) по анализу требований, спецификациям и проектированию, кодированию и тестированию;
- виды документации, выпускаемой в процессе ЖЦ ПО.

Группа 2 – проекты, ведущиеся в организации

- Средняя продолжительность проекта в человеко-месяцах;
- среднее количество специалистов, участвующих в проектах различных категорий;
- средний размер проектов различных категорий в терминах кодовых метрик (например, в строках исходных кодов).

Группа 3 – технологическая база

- Перечень вычислительных ресурсов;
- уровень доступности ресурсов, среднее время ожидания ресурсов;
- перечень ПО, используемого в организации, и его характер (готовые программные продукты, собственные разработки);
- степень интеграции используемых программных продуктов, механизмы интеграции (существующие и планируемые);
- уровень использования сетевых возможностей, доступных группе разработчиков;
- используемые языки программирования;
- средний процент вновь разрабатываемых, повторно используемых и реально эксплуатируемых приложений.

Группа 4 – персонал

- Реакция сотрудников организации на внедрение новой технологии (наличие опыта успешных или неуспешных внедрений);
- наличие лидеров, способных серьезно повлиять на отношение к новым средствам;
- наличие стремления у рядовых сотрудников к совершенствованию средств и технологии;
- объем обучения, необходимого для ориентации пользователей в новой технологии;
- стабильность и уровень текучести кадров.

Группа 5 – ГОТОВНОСТЬ

- 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 существенному изменению технологии своей работы;
- степень понимания персоналом масштаба изменений;
- готовность технических специалистов и менеджеров к возможному снижению продуктивности своей работы;
- готовность руководства к долговременному ожиданию отдачи от вложенных средств.

Определение потребностей организации

Цель организации: использовать CASE-технологии для достижения определенного уровня CMM или сертификации в соответствии с ISO 9001.

Потребности, соответствующие цели:

- переход от каскадной модели ЖЦ ПО к спиральной;
- поддержка технологического процесса разработки ПО;
- выпуск нормативной и технологической документации.

Матрица соответствия потребностей организации возможностям CASE-средств поможет определиться с выбором конкретного программного продукта.

Ожидаемые результаты (реалистичные)

- Поддержка реинжиниринга бизнес-процессов;
- ускорение и повышение согласованности разработки приложений;
- снижение доли ручного труда в процессе разработки и эксплуатации;
- более точное соответствие приложений требованиям пользователей;
- повышение качества проектирования и документирования;
- улучшение коммуникации между пользователями и разработчиками;
- повторное использование разработок;
- кратковременное возрастание затрат, связанное с деятельностью по внедрению CASE-средств

Ожидаемые результаты (нереалистичные)

- Отсутствие воздействия на общую культуру и распределение ролей в организации;
- понимание проектных спецификаций неподготовленными пользователями;
- сокращение персонала, связанного с ИТ;
- уменьшение степени участия в проектах высшего руководства и менеджеров;
- немедленное повышение продуктивности деятельности организации;
- достижение абсолютной полноты и непротиворечивости спецификаций;
- автоматическая генерация прикладных систем из проектных спецификаций;
- немедленное снижение затрат, связанных с информационной технологией;
- снижение затрат на обучение.

Статьи затрат на внедрение CASE-средств

- Затраты на специалистов по планированию внедрения CASE-средств;
- технические средства;
- приобретение, настройка CASE-средств и обучение пользователей;
- интеграция с другими средствами и существующими данными;
- подготовка документации, стандартов и процедур использования средств;
- обновление версий.

Анализ рынка CASE-средств

- Анализ рынка CASE-средств выполняется с целью выбора CASE-средства, максимально удовлетворяющего потребностям организации.
- Потребности организации в CASE-средствах должны соразмеряться с реальной ситуацией на рынке.
- При проведении данного анализа необходимо выяснить возможность интеграции конкретного CASE-средства с другими средствами, используемыми (или планируемыми к использованию) организацией.

Определение критериев успешного внедрения

Критерии должны позволять количественно оценивать степень удовлетворения каждой из потребностей организации, связанных с внедрением. По каждому критерию должно быть определено его конкретное оптимальное значение.

Информация о таких метриках приведена в стандартах:

- IEEE Std 1045-2002 (IEEE Standard for Software Productivity Metrics)
- IEEE Std 1061-2004 (IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology)

Примеры критериев успешного внедрения

Оценка степени успешности внедрения включает:

- процент проектов, использующих CASE-средства;
- рейтинговые оценки уровня квалификации специалистов;
- результаты опросов персонала по поводу отношения к использованию CASE-средств;
- соблюдение стандартов организации;
- степень повторного использования существующих компонентов;
- объем и виды необходимого обучения.

Разработка стратегии внедрения CASE-средств

Стратегия включает:

- организационные потребности;
- базовые метрики для последующего сравнения результатов;
- критерии успешного внедрения, связанные с удовлетворением организационных потребностей;
- подразделения организации, в которых должно выполняться внедрение CASE-средств;
- влияние, оказываемое на другие подразделения организации;
- основные факторы риска;
- ориентировочный уровень расходов и источники финансирования процесса внедрения CASE-средств;
- ключевой персонал и другие ресурсы.

Нисходящий подход

- *Нисходящий подход к разработке стратегии внедрения CASE-средств* предполагает общий анализ процесса разработки ИС в организации, что зачастую влечет за собой общую реорганизацию процессов разработки ИС.
- Результатом такой реорганизации становится крупномасштабная стратегия автоматизации процессов создания и сопровождения ИС.
- Нисходящий подход рекомендуется для относительно зрелых организаций с устоявшимися процессами разработки ИС. Для повышения вероятности успеха требуется принятие серьезных обязательств со стороны как руководства, так и потенциальных пользователей.

Нисходящий подход

Преимущества

- Охват всех процессов создания и сопровождения ИС с максимально возможной их автоматизацией;
- приобретение интегрированного (или интегрируемого) набора средств, поскольку каждая отдельная поставка подчиняется общей стратегии.

Недостатки

- Необходимость в значительных людских и финансовых ресурсах;
- не позволяет пользователям быстро приступить к практическому использованию средств;
- приводит к серьезным изменениям существующих в организации процессов;
- трудности в управлении внедрением.

Восходящий подход

- *Восходящий подход* начинается с определения некоторого средства или типа средств, которые потенциально могут помочь организации в улучшении выполнения текущей работы. Организация может затем оценить возможное воздействие средств на процесс разработки ИС.
- Восходящий подход рекомендуется для организаций с узко специфическими потребностями в автоматизации, не нуждающихся в общем совершенствовании процессов разработки ИС.

Восходящий подход

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">■ минимальные финансовые затраты;■ минимально короткий срок автоматизации с быстрым устранением известных недостатков в существующих процессах;■ лучшая контролируемость воздействий, оказываемых на существующие процессы.	<ul style="list-style-type: none">■ плохая интегрируемость разрозненных средств, что может привести к необходимости выполнения большого объема ручной работы;■ фундаментальные проблемы, связанные с широким кругом процессов разработки ПО, обычно не решаются.

Характеристики пилотного проекта

- Типичность предметной области
- Небольшой, но значимый размер
- Масштабируемость
- Критичность
- Авторитетность специалистов
- Готовность проектной группы

Оценка пилотного проекта

В процессе оценки пилотного проекта необходимо ответить на следующие вопросы:

- Целесообразно ли внедрять CASE-средство?
- Какие конкретные особенности пилотного проекта привели к его успеху (или неудаче)?
- Какие проекты или подразделения в организации могли бы получить выгоду от использования CASE-средства?

Результаты пилотного проекта

- Внедрить CASE-средство.
- Выполнить дополнительный пилотный проект.
- Отказаться от данного CASE-средства.
- Отказаться от использования CASE-средств вообще.

Полномасштабное внедрение CASE-средств

План перехода включает:

- информацию относительно целей, критериев оценки, графика и возможных рисков, связанных с реализацией плана;
- информацию относительно приобретения, установки и настройки CASE-средств;
- информацию относительно интеграции с существующими средствами, включая как интеграцию средств друг с другом, так и их интеграцию в процессы разработки и эксплуатации ПО, существующие в организации;
- ожидаемые потребности в обучении;
- ресурсы, используемые в течение и после завершения процесса перехода;
- определение стандартных процедур использования CASE-средств.

Стандарты, используемые при внедрении CASE-средств

- стандарты моделирования и проектирования;
- соглашения по присвоению имен;
- процедуры контроля качества и процессов приемки, включая расписание экспертиз и используемые методологии;
- процедуры резервного копирования, конфигурирования и защиты базы данных проекта;
- процедуры интеграции с существующими средствами и базами данных;
- процедуры совместного использования данных и контроля целостности БД;
- стандарты и процедуры обеспечения секретности;
- стандарт оформления проектной документации;
- стандарт интерфейса пользователя.