

Методологические основы проектирования ЭИС

Лекция 2 Тема1

Учебные вопросы

- Технологии проектирования ЭИС
- Жизненный цикл ЭИС

Литература

- Романов В.П., Емельянова Н.З., Партыка Т.Л. Проектирование экономических информационных систем: методология и современные технологии: Учебное пособие / В.П. Романов, Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка. – М.: «Экзамен», 2005. – с. 18-30

Первый учебный вопрос

Технологии проектирования ЭИС

С точки зрения теории принятия решений **процесс проектирования ЭИС** — это процесс принятия проектно-конструкторских решений, направленных на получение описания системы (проекта ЭИС), удовлетворяющего требованиям заказчика.

Проект ЭИС - проектно-конструкторская и технологическая документация, в которой представлено описание проектных решений по созданию и эксплуатации ЭИС в конкретной программно-технической среде.

Проектирование ЭИС

процесс создания в рамках обозначений, правил описания и совокупности документации, предусмотренной ГОСТом проекта ЭИС, т.е. однозначно понимаемого описания архитектуры, структуры и алгоритма функционирования создаваемой системы.

Проектирование сводится к последовательной формализации проектных решений на различных стадиях жизненного цикла ЭИС: планирования и анализа требований, технического и рабочего проектирования, внедрения и эксплуатации ЭИС.

Объектами проектирования ЭИС

являются **отдельные элементы** или их **комплексы** функциональных и обеспечивающих частей.

Функциональными элементами выступают:

- задачи,
- комплексы задач,
- функции управления.

Обеспечивающая часть ЭИС: элементы и их комплексы информационного, программного и технического обеспечения системы.

Субъекты проектирования ЭИС

- *коллективы специалистов*, которые осуществляют проектную деятельность, как правило в составе *специализированной (проектной) организации*,
- *организация-заказчик*, для которой необходимо разработать ЭИС.

Технология проектирования

это совокупность **методов** и **средств** проектирования и организации ЭИС (управление процессом создания и модернизации проекта ЭИС).

В основе технологии проектирования лежит **технологический процесс**, который определяет:

- действия,
- их последовательность,
- состав исполнителей,
- средства и ресурсы, требуемые для выполнения этих действий

Технология проектирования

задается регламентированной последовательностью технологических операций, выполняемых в процессе создания проекта на основе того или иного метода, в результате чего стало бы ясно не только **что** должно быть сделано для создания проекта, но и **как, кем и в какой последовательности** это должно быть сделано.

Основные требования, предъявляемые к выбираемой технологии проектирования:

- созданный с помощью этой технологии проект **должен отвечать требованиям заказчика**;
- технология должна:
 - максимально отражать все этапы цикла жизни проекта;
 - обеспечивать минимальные трудовые и стоимостные затраты на проектирование и сопровождение проекта;
 - быть основой связи между проектированием и сопровождением проекта;

технология должна:

- способствовать росту производительности труда проектировщика;
- обеспечивать надежность процесса проектирования и эксплуатации проекта;
- способствовать простому ведению проектной документации.

Основу технологии проектирования ЭИС составляет **методология**, которая определяет:

- сущность,
- основные отличительные технологические особенности.

Методология

предполагает наличие некоторой концепции, принципов проектирования, реализуемых набором методов, которые в свою очередь должны поддерживаться некоторыми средствами проектирования.

Организация проектирования предполагает определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ЭИС

По степени автоматизации

различают следующие методы:

- ***ручного проектирования***, при котором проектирование компонентов ЭИС осуществляется без использования специальных инструментальных программных средств, а программирование — на алгоритмических языках;
- ***компьютерного проектирования***, которое производит генерацию или конфигурацию (настройку) проектных решений на основе использования специальных инструментальных программных средств.

По степени использования типовых проектных решений

различают методы:

- *оригинального (индивидуального) проектирования*, когда проектные решения разрабатываются «с нуля» в соответствии с требованиями к ЭИС;
- *типового проектирования*, предполагающего конфигурацию ЭИС из готовых типовых проектных решений (программных модулей).

По степени адаптивности проектных решений

классифицируются на методы:

- ***реконструкции***, когда адаптация проектных решений выполняется путем переработки соответствующих компонентов (перепрограммирования программных модулей);
- ***параметризации***, когда проектные решения настраиваются (перегенерируются) в соответствии с изменяемыми параметрами;

По степени адаптивности проектных решений

- *реструктуризации модели*, когда изменяется модель проблемной области, на основе которой автоматически регенерируются проектные решения.

Сочетание различных признаков классификации методов проектирования обуславливает характер используемой технологии проектирования ЭИС, среди которых выделяются два основных **класса**:

- *каноническая,*
- *индустриальная технологии* (табл. 2.1.1).

Характеристики классов технологий проектирования

Класс технологии проектирования	Степень автоматизации	Степень типизации	Степень адаптивности
Каноническое проектирование	Ручное проектирование	Оригинальное проектирование	Реконструкция
Индустриально автоматизированное проектирование	Компьютерное проектирование	Оригинальное проектирование	Реструктуризация модели (генерация ЭИС)

Характеристики классов технологий проектирования

Индустриальное типовое проектирование	Компьютерное проектирование	Типовое сборочное проектирование	Параметризация и реструктуризация модели (конфигурация ЭИС)
---------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---

Средства проектирования должны быть:

- в своем классе инвариантными к объекту проектирования;
- охватывать в совокупности все этапы жизненного цикла ЭИС;
- технически, программно и информационно совместимыми;
- простыми в освоении и применении;
- экономически целесообразными.

Средства проектирования без использования компьютеров

применяются на всех стадиях и этапах проектирования ЭИС. Это средства:

- организационно-методического обеспечения операций проектирования и в первую очередь различные стандарты, регламентирующие процесс проектирования систем.
- единая система классификации и кодирования информации,
- унифицированная система документации,
- модели описания и анализа потоков информации и т.п.

Средства проектирования с использованием компьютеров

могут применяться как **на отдельных**, так и **на всех стадиях и этапах** процесса проектирования ЭИС и поддерживают:

- разработку элементов,
- разделов проекта системы,
- проекта системы в целом.

Средства проектирования с использованием компьютеров

К **первому** подклассу относятся:

- **операционные средства**, которые поддерживают проектирование операций обработки информации.
- **алгоритмические языки**,
- **библиотеки стандартных подпрограмм** и классов объектов,
- **макрогенераторы**,
- **генераторы программ** типовых операций обработки данных
- средства расширения функций операционных систем (**утилиты**).
- **инструментальные средства проектирования**:
 - для тестирования и отладки программ;
 - поддержки процесса документирования проекта

Ко **второму** подклассу относят средства, поддерживающие проектирование отдельных компонентов проекта ЭИС:

средства общесистемного назначения:

- системы управления базами данных (СУБД);
- методоориентированные пакеты прикладных программ (решение задач дискретного программирования, математической статистики и т.п.);
- табличные процессоры;
- статистические ППП;
- оболочки экспертных систем;

средства общесистемного назначения:

- графические редакторы;
- текстовые редакторы;
- интегрированные ППП (интерактивная среда со встроенными диалоговыми возможностями, позволяющая интегрировать вышеперечисленные программные средства).

К **третьему** подклассу относятся средства, поддерживающие проектирование разделов проекта ЭИС.

В этом подклассе выделяют функциональные средства проектирования.

Функциональные средства направлены на разработку автоматизированных систем, реализующих функции, комплексы задач и задачи управления.

К функциональным средствам проектирования систем обработки информации относятся:

- типовые проектные решения,
- функциональные пакеты прикладных программ,
- типовые проекты.

К **четвертому** подклассу средств проектирования ЭИС относятся средства, **поддерживающие разработку проекта** на стадиях и этапах процесса проектирования.

К данному классу относится подкласс **средств автоматизации проектирования ЭИС** (CASE-средства).

Современные CASE-средства делятся:

По охватываемым этапам процесса разработки ЭИС;

По степени интегрированности:

- *отдельные локальные средства (tools),*
- *набор неинтегрированных средств, охватывающих большинство этапов разработки ЭИС (toolkit) и*
- *полностью интегрированные средства, связанные общей базой проектных данных — репозиторием (workbench).*

Второй учебный вопрос

Жизненный цикл ЭИС

Совокупность стадий и этапов, которые проходит ЭИС в своем развитии от момента принятия решения о создании системы до момента прекращения ее функционирования, называется ***жизненным циклом ЭИС.***

Стадии жизненного цикла разработки ЭИС:

- *планирование и анализ требований* (предпроектная стадия — системный анализ).
 - Исследование и анализ существующей информационной системы,
 - определение требований к создаваемой ЭИС,
 - оформление технико-экономического обоснования (ТЭО) и технического задания (ТЗ) на разработку ЭИС;

Стадии жизненного цикла разработки ЭИС:

- *проектирование* (техническое, логическое проектирование).

Разработка в соответствии со сформулированными требованиями состава:

- автоматизируемых функций (функциональная архитектура)
- обеспечивающих подсистем (системная архитектура), оформление технического проекта ЭИС;

Стадии жизненного цикла разработки ЭИС:

- *реализация* (рабочее проектирование, физическое проектирование, программирование). Разработка и настройка программ, наполнение баз данных, создание рабочих инструкций для персонала, оформление рабочего проекта;

Стадии жизненного цикла разработки ЭИС:

- *внедрение* (тестирование, опытная эксплуатация).
 - Комплексная отладка подсистем ЭИС,
 - обучение персонала,
 - поэтапное внедрение ЭИС в эксплуатацию по подразделениям экономического объекта,
 - оформление акта о приемо-сдаточных испытаниях ЭИС;

Стадии жизненного цикла разработки ЭИС:

- *эксплуатация ЭИС* (сопровождение, модернизация).
 - Сбор рекламаций и статистики о функционировании ЭИС,
 - исправление ошибок и недоработок,
 - оформление требований к модернизации ЭИС и ее выполнение (повторение стадий 2-5).

Часто второй и третий этапы объединяют в одну стадию, называемую *техно-рабочим проектированием* или *системным синтезом*.

Системный анализ

К основным целям процесса относятся:

- формулировка потребности в новой ЭИС (идентификация всех недостатков существующей ЭИС);
- выбор направления и определение экономической целесообразности проектирования ЭИС.

Системный синтез

Этот процесс предполагает:

- разработку функциональной архитектуры ЭИС, которая отражает структуру выполняемых функций;
- разработку системной архитектуры выбранного варианта ЭИС, т.е. состава обеспечивающих подсистем;
- реализацию проекта.

Внедрение разработанного проекта

- **Этап опытного внедрения** заключается в проверке работоспособности элементов и модулей проекта, устранении ошибок на уровне элементов и связей между ними.
- **Этап сдачи в промышленную эксплуатацию** заключается в организации проверки проекта на уровне функций и контроля соответствия его требованиям, сформулированным на стадии системного анализа.

Эксплуатация и сопровождение проекта.

На этой стадии выполняются этапы:

- эксплуатация проекта системы
- модернизация проекта ЭИС.

Важной чертой жизненного цикла ЭИС является его повторяемость:
«системный анализ — разработка — сопровождение — системный анализ».

Циклы внутри схемы:

- **первый** — цикл первичного проектирования ЭИС;
- **второй** — возникает после опытного внедрения, в результате которого выясняются частные ошибки в элементах проекта;
- **третий** — после сдачи в промышленную эксплуатацию, когда выявляют ошибки в функциональной архитектуре системы, связанные с несоответствием проекта требованиям заказчика по составу функциональных подсистем, составу задач и связям между ними;

Циклы внутри схемы:

- **четвертый** — когда требуется модификация системной архитектуры в связи с необходимостью адаптации проекта к новым условиям функционирования системы;
- **пятый** — если проект системы совершенно не соответствует требованиям, предъявляемым к организационно-экономической системе из-за его морального старения, и требуется полное перепроектирование системы.

Центральным компонентом информационного обеспечения является **база данных**, через которую осуществляется **обмен данными различных задач**.

База данных обеспечивает **интегрированное использование различных информационных объектов в функциональных подсистемах**.

Требования к проектированию на первом этапе

- разработка ЭИС должна быть выполнена в строгом соответствии со сформулированными требованиями к создаваемой системе;
- требования к ЭИС должны адекватно соответствовать целям и задачам эффективного функционирования экономического объекта;

Требования к проектированию на первом этапе

- созданная ЭИС должна соответствовать сформулированным требованиям на момент окончания внедрения, а не на момент начала разработки;
- внедренная ЭИС должна развиваться и адаптироваться в соответствии с постоянно изменяющимися требованиями к ней.

Модели жизненного цикла

- *каскадная* (до 70-х гг.) — последовательный переход на следующий этап после завершения предыдущего;
- *итерационная* (70-80-е гг.) — с итерационными возвратами на предыдущие этапы после выполнения очередного этапа;
- *спиральная* (80-90-е гг.) — прототипная модель, предполагающая постепенное расширение прототипа ЭИС

Каскадная модель

характерна автоматизация **отдельных несвязанных задач**, не требующая выполнения информационной интеграции и совместимости, программного, технического и организационного сопряжения.

Применение к большим и сложным проектам вследствие большой длительности процесса проектирования и изменчивости требований за это время **приводит к их практической нереализуемости.**

Итерационная модель

Проектирование «снизу вверх».

Предполагает **проведение увязки проектных решений**, получаемых при реализации отдельных задач.

Обуславливает необходимость итерационных возвратов, когда **проектные решения** по отдельным задачам **комплектуются в общие системные решения**, возникает потребность в пересмотре ранее сформулированных требований.

Итерационная модель

Вследствие большого числа итераций **возникают рассогласования** в выполненных проектных решениях и документации.

Запутанность функциональной и системной архитектуры созданной ЭИС, трудность в использовании проектной документации **вызывают** на стадиях внедрения и эксплуатации **необходимость перепроектирования всей системы.**

Спиральная модель

Проектирование «сверху вниз», сначала определяется состав функциональных подсистем, а затем постановка отдельных задач.

Сначала разрабатываются общесистемные вопросы:

- организация интегрированной базы данных,
- технология сбора, передачи и накопления информации,
- технология решения конкретных задач.

Спиральная модель

программирование осуществляется по направлению от головных программных модулей к исполняющим отдельные функции модулям.

Первый план вопросы взаимодействия интерфейсов программных модулей между собой и с базой данных,

Второй план — реализация алгоритмов

В основе **спиральной модели** жизненного цикла лежит применение **прототипной** технологии или **RAD-технологии** (Rapid Application Development — технологии быстрой разработки приложений), что предполагает **активное участие** на всех этапах разработки конечных **пользователей** будущей системы

Стадии информационного инжиниринга

- *анализ и планирование информационной стратегии*. Пользователи вместе со специалистами-разработчиками участвуют в идентификации проблемной области;
- *проектирование*. Пользователи принимают участие в техническом проектировании под руководством специалистов-разработчиков;
- *конструирование*. Специалисты-разработчики проектируют рабочую версию ЭИС с использованием языков 4-го поколения;
- *внедрение*. Специалисты-разработчики обучают пользователей работе в среде новой ЭИС.