

Технологии проектирование АСОИУ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

- **Технология** (греч.) – искусство, мастерство, умение, совокупность методов изготовления продукции.
- **Технология проектирования** определяется как совокупность трех составляющих:
 - пошаговой процедуры, определяющей последовательность технологических операций проектирования;
 - критериев и правил, используемых для оценки результатов выполнения технологических операций (соответствие стандартам);
 - нотаций (графических и текстовых средств), используемых для описания проектируемой системы.

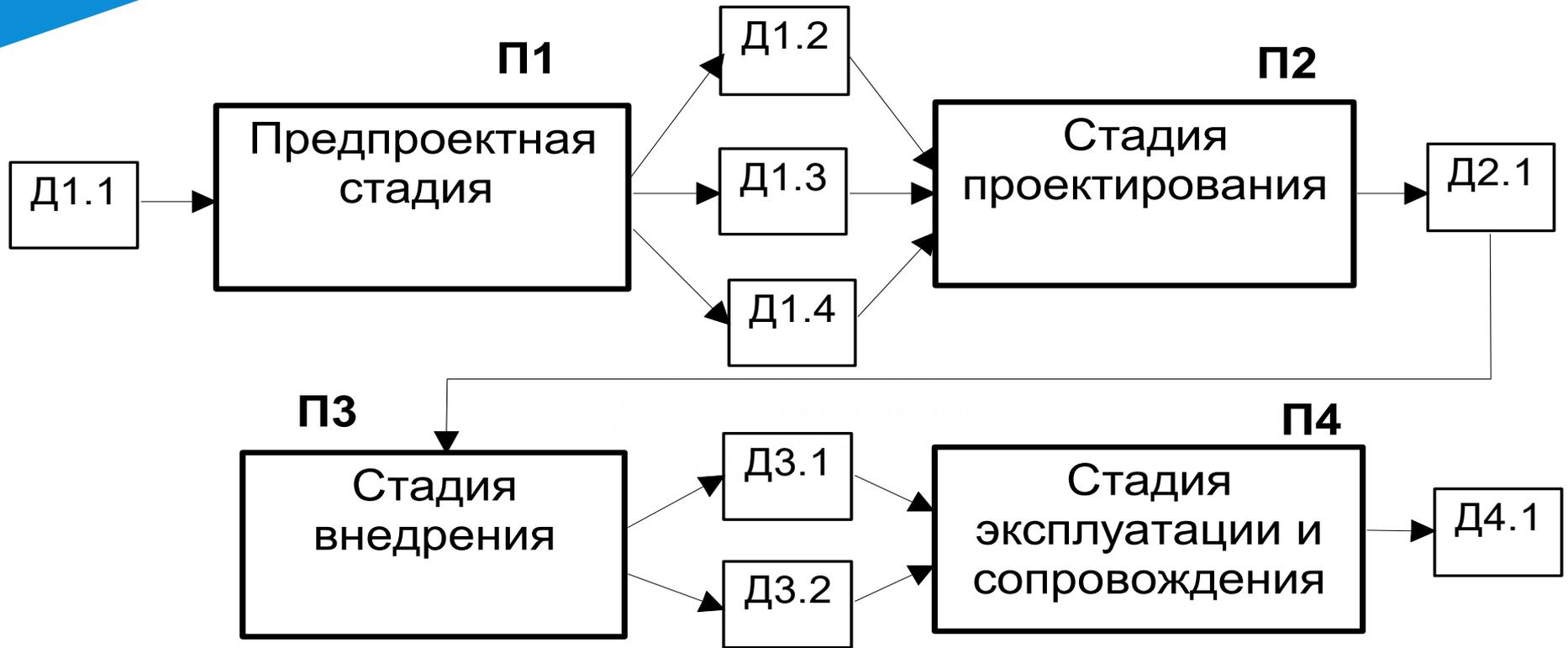
Классы технологий проектирования АС



- Каноническое проектирование ИС отражает особенности ручной технологии индивидуального (оригинального) проектирования, осуществляемого на уровне исполнителей ***без использования каких-либо инструментальных средств***, позволяющих интегрировать выполнение элементарных операций.
- ***Область применения:*** для небольших локальных ИС.
- ***Модель жизненного цикла ИС:*** каскадная.
- ***Проектная документация:*** в соответствии с ГОСТ 34.

Стадии канонического проектирования АС ГОСТ 34.601-2020

№	Стадия
1	Формирование требований у АС
2	Разработка концепции АС
3	Разработка технического задания на систему
4	Эскизное проектирование
5	Техническое проектирование
6	Рабочее проектирование
7	Ввод в действие
8	Сопровождение



- Д 1.1. – предметная область; Д 1.2. – материалы обследования; Д 1.3. – ТЭО; Д 1.4. – техническое задание (ТЗ) на проектирование;
- Д 2.1. – техно-рабочий проект (ТРП);
- Д 3.1. – исправленный ТРП, переданный в эксплуатацию; Д 3.2. – акт о приемке проекта в промышленную эксплуатацию;
- Д 4.1. – модернизированный ТРП.

№	Стадия	Этап стадии	Результаты	Документы
1	Предпроектная стадия (предпроектное обследование)	Сбор материалов обследования	Материалы обследования, которые должны содержать полную и достоверную информацию, описывающую изучаемую предметную область	-
		Анализ материалов обследования и разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) и технического задания (ТЗ)	Количественные и качественные характеристики информационных потоков, описание их структуры и мест обработки, объемов выполняемых операций и трудоемкости их обработки	«Технико-экономическое обоснование проектных решений» (ТЭО) «Техническое задание» (ТЗ); для сложных ИС иногда включают разработку «Эскизного проекта» [1]
2	Технорабочее проектирование	Техническое проектирование	Работы по логической разработке и выбору наилучших вариантов проектных решений	«Технический проект» [1]
		Рабочее проектирование	Физическая реализация выбранного варианта проекта	«Рабочий проект» (иногда – «Технорабочий проект» (ТРП)) [1]
3	Внедрение проекта	Подготовка объекта к внедрению проекта	Работы по подготовке предприятия к внедрению разработанного проекта ИС	
		Опытное внедрение проекта	Проверка правильности работы некоторых частей проекта и исправление проектной документации	«Акт о проведении опытного внедрения» [38]
		Сдача проекта в промышленную эксплуатацию	Комплексная системная проверка всех частей проекта	Доработанный «Технорабочий проект» и «Акт приемки проекта в промышленную эксплуатацию» [38]
4	Эксплуатация и сопровождение проекта	Эксплуатация проекта	Сбор информации о работе системы в целом и отдельных компонент и статистики о сбоях системы в виде рекламаций и замечаний	
		Сопровождение и модернизация проекта	Ликвидация последствий сбоев в работе системы, исправление ошибок, выявленных при внедрении проекта, также модернизация проекта	Модернизированный «Технорабочий проект» [38]

№	Стадия	Цель	Выходной документ
1	Формирование требований у АС	Оценка реализации проекта	Технико-экономическое обоснование проекта
2	Разработка концепции АС	Детальное обследование и анализ	Отчет об обследовании
3	Разработка технического задания на систему	Формирование требований к системе	Техническое задание
4	Эскизное проектирование	Разработка предварительных общих решений	Эскизный проект
5	Техническое проектирование	Исследование и выбор проектных решений	Технический проект
6	Рабочее проектирование	Разработка продукции и документации	Эксплуатационная документация
7	Ввод в действие	Установка и проверка работоспособности системы	Акты приемо-сдаточных испытаний
8	Сопровождение	Устранение недостатков и модернизация системы	Акты о выполнении работ

Цель - обоснование и предварительная оценка проекта

- предварительное обследование объекта и обоснование необходимости создания АС;
- выявление требований пользователей к АС;
- оформление отчета о выполненной работе и проекта технического задания на разработку. *(не на систему!!!)*

- что получит заказчик, если согласится финансировать проект;
- когда он получит готовый продукт (график выполнения работ);
- сколько это будет стоить (для крупных проектов должен быть составлен график финансирования на разных этапах работ).

- ограничения, риски, критические факторы, которые могут повлиять на успешность проекта;
- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему: архитектура системы, аппаратные и программные ресурсы, условия функционирования, обслуживающий персонал и пользователи системы;
- описание выполняемых системой функций;
- возможности развития системы;
- информационные объекты системы;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, требования к СУБД;
- сроки завершения отдельных этапов, форма приемки \ сдачи работ, привлекаемые ресурсы, меры по защите информации;
- что не будет реализовано в рамках проекта.

характеристика проекта

общая характеристика АС

общая характеристика процесса разработки

Цель - получение детальной информации об объекте автоматизации, оценка возможности применения новых методов решения задач и создание концепции построения системы

- изучение объекта автоматизации (детальное обследование);
- Проведение необходимых научно-исследовательских работ
- разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющих требованиям пользователей;
- оформление отчета и утверждение концепции.

В процессе изучения объекта автоматизации
выявляются :

функции — информация о событиях и процессах,
которые происходят в бизнесе;

сущности — информация о вещах, имеющих
значение для организации и о которых что-то
известно.

➤ **Must have** — необходимые функции
(критичны для успешной работы системы);

➤ **Should have** — желательные функции

➤ **Could have** — возможные функции

➤ **Won't have** — отсутствующие функции

(отражают границы проекта).

(ограничиваются временными и финансовыми рамками);

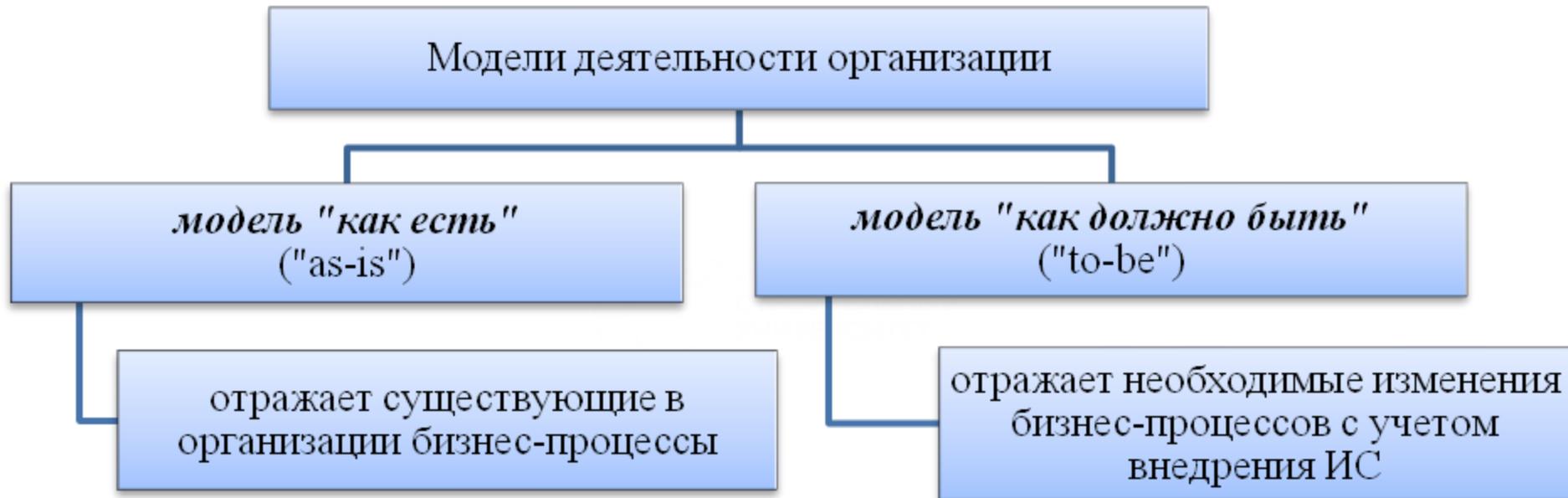
№ Б-П	Наименование бизнес - процесса
1.	Продажи: сеть, опт
2.	План закупок
3.	Размещение заказа на производство
4.	Производство собственное
5.	Закупка сырья
6.	Платежи
7.	Другие

Операции бизнес-процесса

Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы-основания)	Исходящий документ (составляемый документ)
-----------------	--------------------	------------------	---	---

Описание документов бизнес-процесса

Составляемый документ (исходящий документ)	Операция	Кто составляет (исполнитель)	Как часто	Документы-основания (входящие документы)
---	-----------------	-------------------------------------	------------------	---



Техническое задание - это документ, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления.

Цели разработки ТЗ - определить согласованные требования к функциональности ИС и организации разработки

Установить общую цель создания ИС, определить состав подсистем и функциональных задач

Разработать и обосновать требования, предъявляемые к подсистемам

Разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу технических средств (включая средства связи и передачи данных)

Установить общие требования к проектируемой системе

Определить перечень задач создания системы и исполнителей

Определить этапы создания системы и сроки их выполнения

Провести предварительный расчет затрат на создание системы и определить уровень экономической эффективности ее внедрения

№ п\п	Раздел	Содержание
1	Общие сведения	<ul style="list-style-type: none">· полное наименование системы и ее условное обозначение· шифр темы или шифр (номер) договора· наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты· перечень документов, на основании которых создается ИС· плановые сроки начала и окончания работ

Цель эскизного проектирования – разработать и обосновать общие подходы к созданию АС

- разработка предварительных проектных решений по системе и её частям;
- разработка эскизной документации на АС и её части.

Обычно выполняется для проектов сложных АС

функции ИС;

функции подсистем, их цели и ожидаемый эффект от внедрения;

состав комплексов задач и отдельных задач;

концепция информационной базы и ее укрупненная структура;

функции системы управления базой данных;

состав вычислительной системы и других технических средств;

функции и параметры основных программных средств.

Цели технического проектирования – *исследование и обоснование выбора проектных решений*

- Разработка проектных решений по системе и её частям.
- Разработка документации на АС и её части.
- Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку.
- Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

Технический проект системы - это техническая документация, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритмы решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению.

№ п\п	Раздел	Содержание
1	Пояснительная записка	<ul style="list-style-type: none">• основания для разработки системы• перечень организаций разработчиков• краткая характеристика объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами• краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы
2	Функциональная и организационная структура системы	<ul style="list-style-type: none">• обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение• перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания• схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы

№ п\п	Раздел	Содержание
3	Постановка задач и алгоритмы решения	<ul style="list-style-type: none"> • организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются) • экономико-математическая модель задачи (структурная и развернутая форма представления) • входная оперативная информация (характеристика показателей, диапазон изменения, формы представления) • нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы представления) • информация, хранимая для связи с другими задачами • информация, накапливаемая для последующих решений данной задачи • информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям) • алгоритм решения задачи (последовательность этапов расчета, схема, расчетные формулы) • контрольный пример (набор заполненных данными форм входных документов, условные документы с накапливаемой и хранимой информацией, формы выходных документов, заполненные по результатам решения экономико-технической задачи и в соответствии с разработанным алгоритмом расчета)

№ п\п	Раздел	Содержание
5	Альбом форм документов	
6	Система математического обеспечения	<ul style="list-style-type: none">• обоснование структуры математического обеспечения• обоснование выбора системы программирования• перечень стандартных программ
7	Принцип построения комплекса технических средств	<ul style="list-style-type: none">• описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных• обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп• обоснование требований к разработке нестандартного оборудования• комплекс мероприятий по обеспечению надежности функционирования технических средств

№ п\п	Раздел	Содержание
8	Расчет экономической эффективности системы	<ul style="list-style-type: none">• сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем• расчет годовой экономической эффективности, источниками которой являются оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения), снижение себестоимости продукции за счет рационального использования производственных ресурсов и уменьшения потерь, улучшения принимаемых управленческих решений
9	Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы	<ul style="list-style-type: none">• перечень организационных мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов• перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц
10	Ведомость документов	



Цель рабочего проектирования – *создание работоспособной системы*

- разработка и адаптация программ;
- тестирование программных продуктов;
- разработка рабочей документации на АС и её части.

Цели – *запуск системы в реальном режиме эксплуатации и проверка ее работоспособности*

- подготовка объекта автоматизации;
- подготовка персонала;
- комплектация АС поставляемыми изделиями;
- строительно-монтажные работы;
- пусконаладочные работы;
- испытания системы

Автономные испытания охватывают части системы. Проводятся по мере готовности частей системы к сдаче в опытную эксплуатацию.

Комплексные испытания проводятся для групп взаимосвязанных частей или для системы в целом.

«Программа и методика испытаний»

Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ. В качестве приложения в документ могут включаться тесты или контрольные примеры.

Предварительные испытания проводят для определения работоспособности системы и решения вопроса о возможности ее приемки в опытную эксплуатацию.

Опытную эксплуатацию системы проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик системы и готовности персонала к работе в условиях её функционирования, а также определения фактической эффективности и корректировки, при необходимости, документации.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки системы в постоянную эксплуатацию.

Цели сопровождения - *устранение выявляемых в процессе эксплуатации недостатков и модернизация системы*

- выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;
- послегарантийное обслуживание.

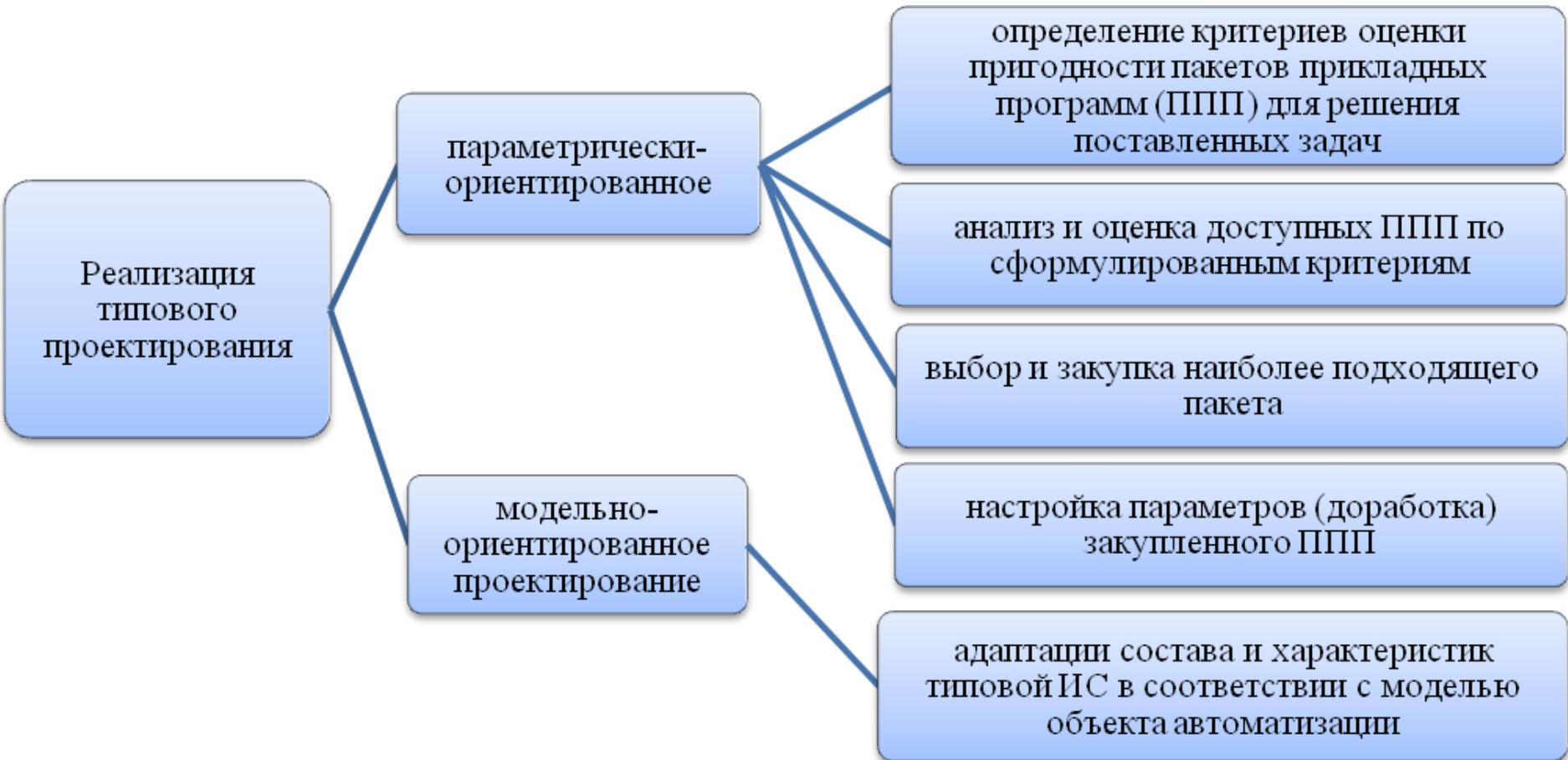
Типовое проектирование АС

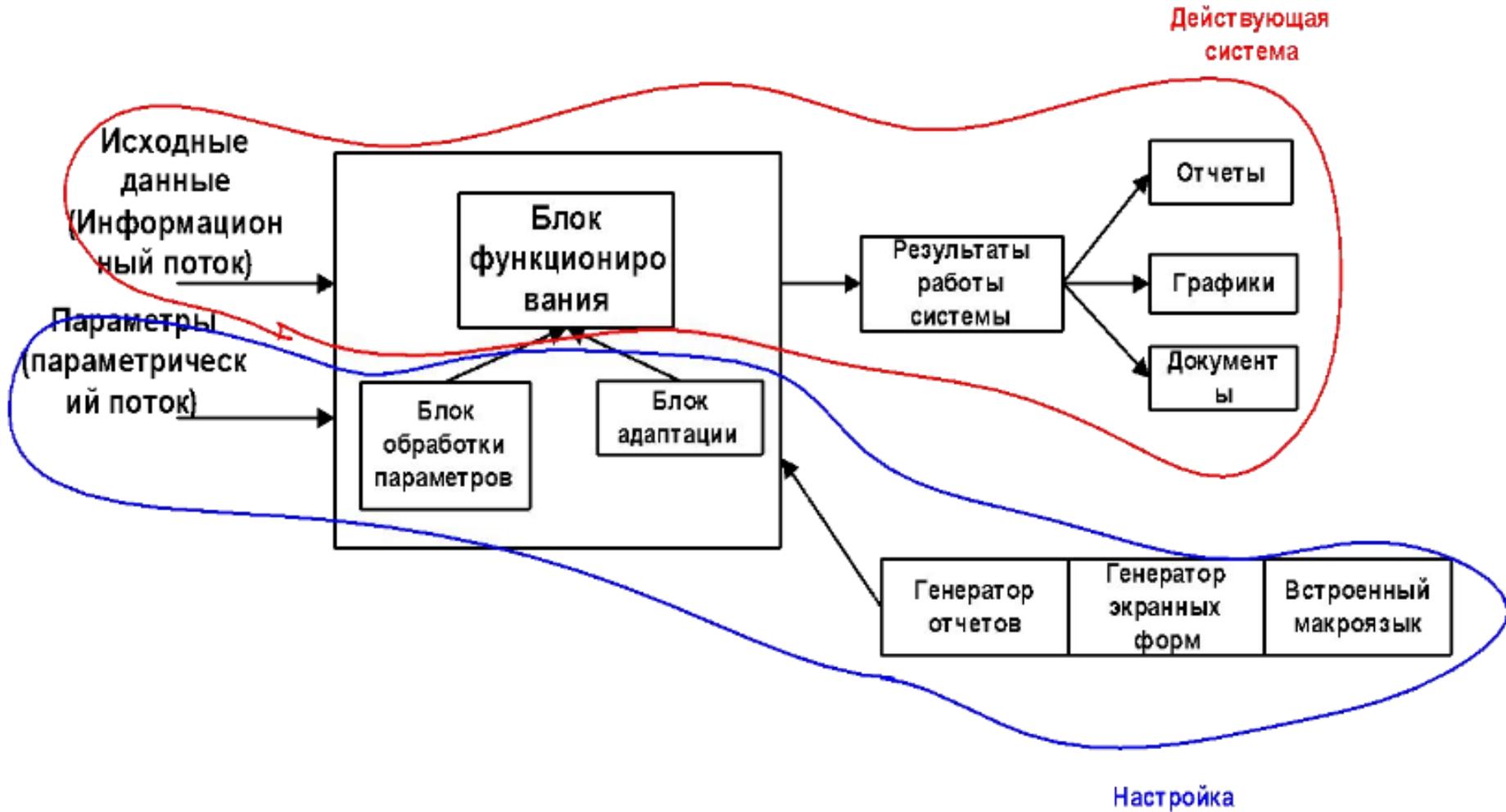
***предполагает создание системы из готовых
типовых элементов.***

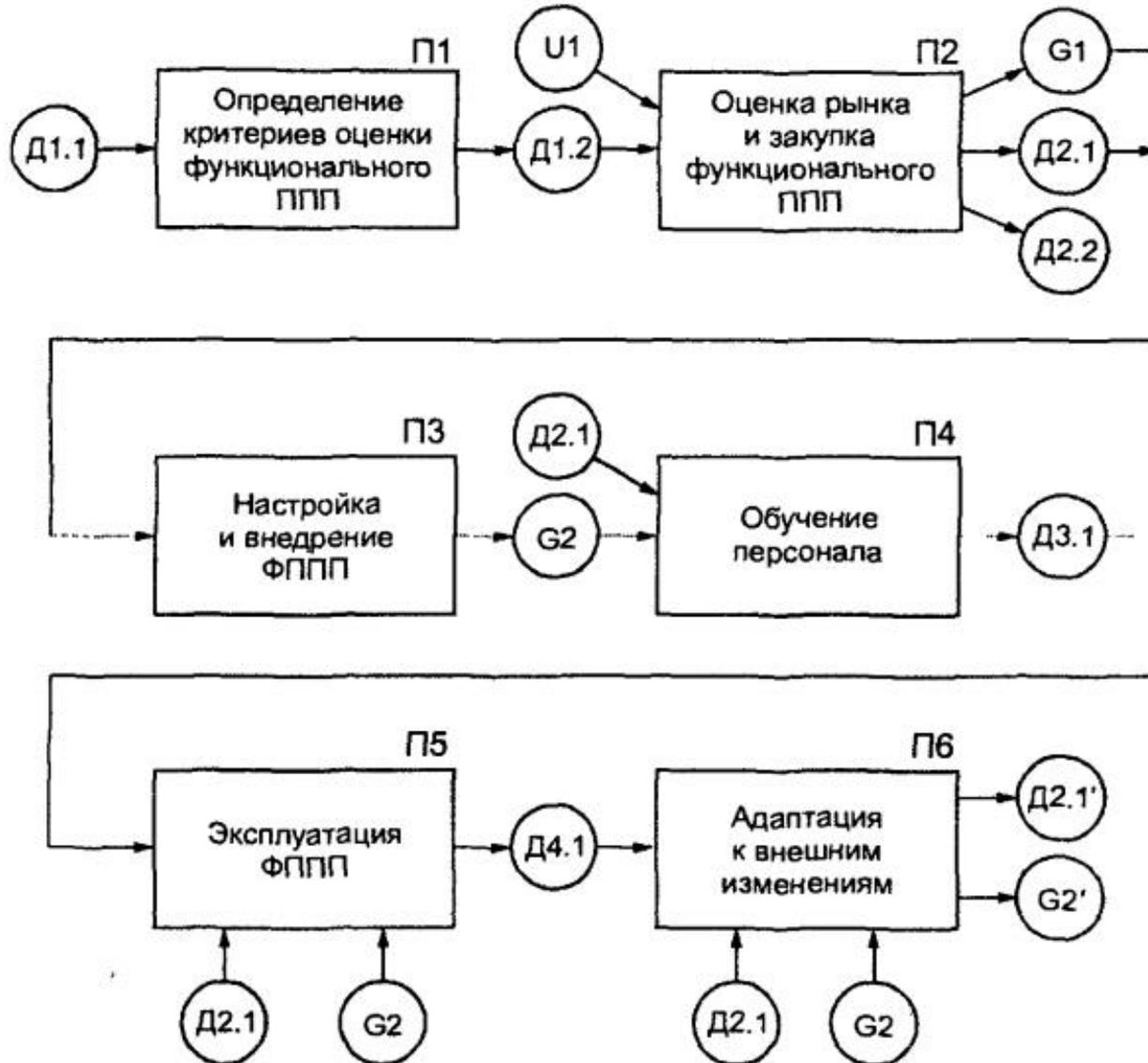
это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение.



Каждое ТПР предполагает наличие документации с детальным описанием ТПР и процедур настройки в соответствии с требованиями разрабатываемой системы.







включает следующие этапы:

- *определение критериев оценки пригодности пакетов прикладных программ (ППП) для решения поставленных задач,*
- *анализ и оценка доступных ППП по сформулированным критериям,*
- *выбор и закупка наиболее подходящего пакета,*
- *настройка параметров (доработка) закупленного ППП.*

1. **назначение и возможности пакета** (область использования, степень обеспечения функций, общего назначения или специализированный);
2. **отличительные признаки и свойства пакета** (входной язык, структура массивов данных, способы проверки данных);
3. **требования к техническим и программным средствам** (объем ОП, периферийные устройства, тип ОС);
4. **документация пакета** (наличие руководства по использованию, руководства программиста, руководства системного программиста);
5. **финансовые факторы** (затраты на приобретение, необходимость ежегодных платежей);

5. **финансовые факторы** (затраты на приобретение, необходимость ежегодных платежей);
6. **особенности установки** (объем работ, время установки, требования к квалификации программистов);
7. **особенности эксплуатации** (надежность, защита данных, возможность эксплуатации силами предприятия);
8. **сервис поставщика** (обучение персонала, внесение модификаций, обновление версий);
9. **качество и опыт использования пакета** (число внедрений пакета, оценки пользователей, номер версии);
10. **перспективы развития пакета** (совместимость версий, дополнение функциональных возможностей, развитие методов).

Числовые значения показателей $(X_{ij})_{cp} = (\sum X_{ij}) * 1/m$

m - количество экспертов, 10-балльная шкала

Групповые оценки $Y_j = \sum_i ((X_{ij})_{cp} * (E_{ij})_{cp})$

Комплексная оценка пакета $O = \sum_j Y_j$

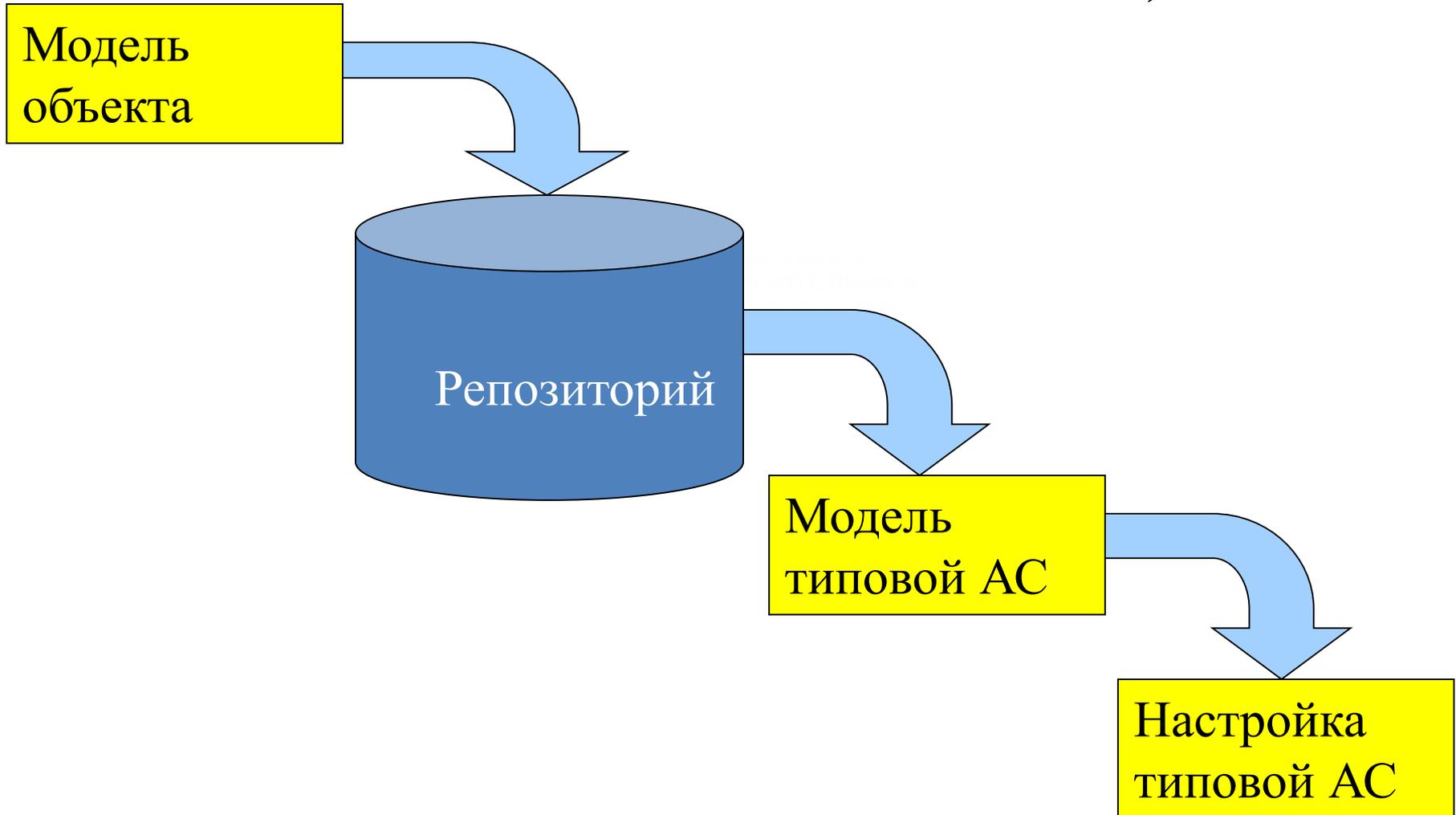
Нормированные взвешивающие коэффициенты E_{ij}

$K_j = k_j / \sum_j k_j$ групповой весовой коэффициент

$E_{ij} = K_j * (e_{ij} / \sum_i e_{ij})$ единичный весовой коэффициент

$(E_{ij})_{cp} = (\sum E_{ij}) * 1/m$ экспертная оценка шкалы весовых коэффициентов

адаптация состава и характеристик типовой АС в соответствии с моделью объекта автоматизации.





Модель АС конкретного предприятия строится:

- путем выбора фрагментов типовой модели в соответствии со специфическими особенностями предприятия (BAAN Enterprise Modeler);
- путем автоматизированной адаптации этих моделей в результате экспертного опроса (SAP Business Engineering Workbench).

