

ТЕМА 3.
Технологии
проектирования ИС

Лекция 5.
Классификация технологий
проектирования ИС

Требования к эффективности и надежности проектных решений

- функциональность системы и степень адаптации к изменяющимся условиям ее функционирования;
- пропускная способность системы;
- время реакции системы на запрос;
- безотказная работа системы в требуемом режиме (готовность и доступность системы для обработки запросов пользователей);
- простота эксплуатации и поддержки системы;
- необходимая безопасность.

Понятие технологии проектирования

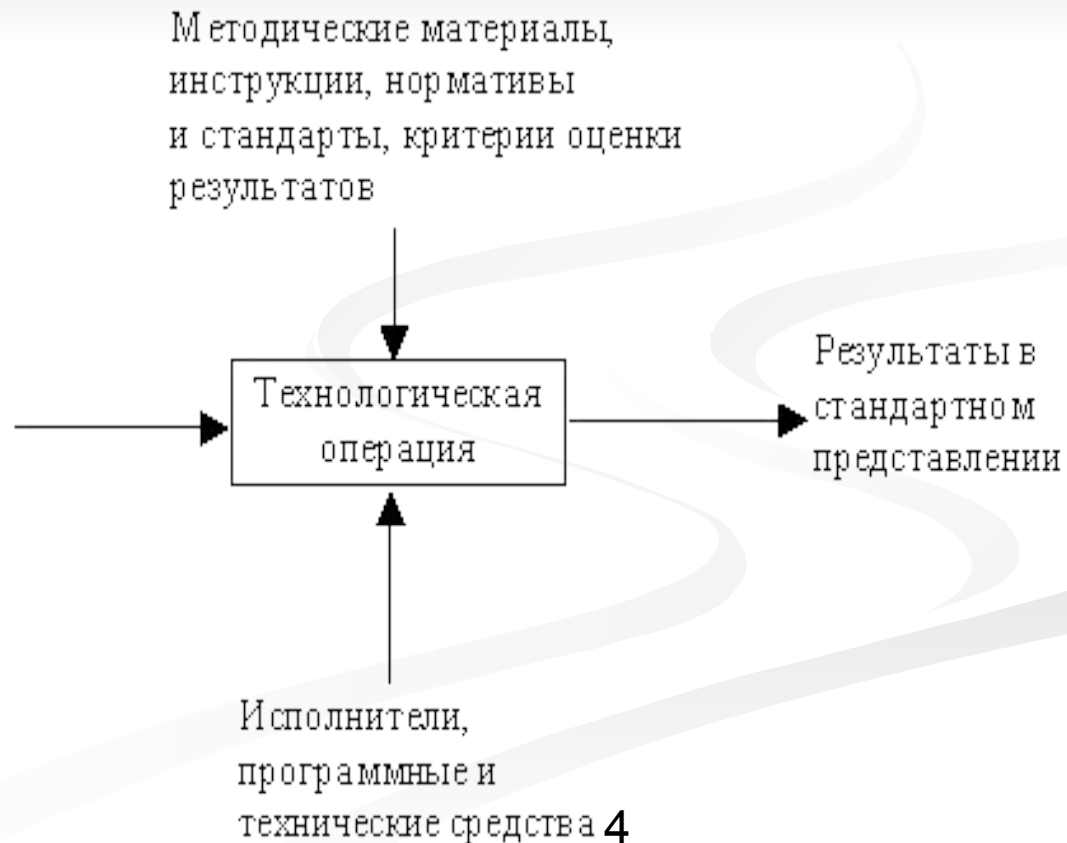
- **Технология** (греч.) – искусство, мастерство, умение, совокупность методов изготовления продукции.
- **Метод** – способ достижения поставленной цели, решения конкретной задачи.

Энциклопедический словарь

- **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.

Технологическая операция проектирования – ЭТО относительно самостоятельный фрагмент технологического процесса проектирования, в котором определены:

- **ВХОД;**
- **ВЫХОД;**
- **преобразователь;** Исходные данные
- **ресурсы;** в стандартном представлении
- **средства.** (документы, рабочие материалы, результаты предыдущей операции)



Основные термины технологии проектирования

- **Технологическая операция** – основная единица работы, выполняемая определенной ролью, которая:
 - подразумевает четко определенную ответственность роли;
 - дает четко определенный результат (набор рабочих продуктов), базирующийся на определенных исходных данных (другом наборе рабочих продуктов);
 - представляет собой единицу работы с жестко определенными границами, которые устанавливаются при планировании проекта.

Основные термины технологии проектирования

- **Рабочий продукт** – информационная или материальная сущность, которая создается, модифицируется или используется в некоторой технологической операции (модель, документ, код, тест и т.п.).
- **Роль** – определение поведения и обязанностей отдельного лица или группы лиц в среде организации-разработчика, осуществляющих деятельность в рамках некоторого технологического процесса и ответственных за определенные рабочие продукты.

Требования, предъявляемые к технологии проектирования ИС

- Технология должна поддерживать полный жизненный цикл системы;
- технология должна обеспечивать гарантированное достижение целей разработки ИС с заданным качеством и в установленное время;
- технология должна обеспечивать возможность выполнения крупных проектов в виде подсистем;
- технология должна обеспечивать возможность ведения работ по проектированию отдельных подсистем небольшими группами;

Требования, предъявляемые к технологии проектирования ИС

- технология должна обеспечивать минимальное время получения работоспособной ИС;
- технология должна предусматривать возможность управления конфигурацией проекта, ведения версий проекта и его составляющих, возможность автоматического выпуска проектной документации и синхронизацию ее версий с версиями проекта;
- технология должна обеспечивать независимость выполняемых проектных решений от средств реализации ИС;
- технология должна быть поддержана комплексом согласованных CASE-средств.

Требования к средствам проектирования

- инвариантность к объекту проектирования;
- охват всех этапов ЖЦ ИС;
- техническая, программная, информационная совместимость;
- простота освоения и применения;
- экономическая целесообразность применения.

Классы средств проектирования

- 1. Средства, поддерживающие проектирование операций обработки информации:*
 - алгоритмические языки, библиотеки стандартных подпрограмм и классов объектов, генераторы программ типовых операций обработки данных, утилиты ОС
- 2. Средства, поддерживающие проектирование технологических подсистем ИС:*
 - СУБД, методо-ориентированные ППП, табличные процессоры, графические редакторы, текстовые редакторы, оболочки экспертных систем
- 3. Средства, поддерживающие проектирование разделов проекта ИС (функциональных подсистем):*
 - функционально-ориентированные средства проектирования (типовые проектные решения, функциональные ППП, типовые проекты)
- 4. Средства, поддерживающие разработку проекта на стадиях ЖЦ ИС (CASE-средства)*

Методы проектирования

По степени автоматизации проектных работ

По степени использования ТИР

По степени адаптивности проектных решений

Ручное проектирование

Оригинальное проектирование

Методы реконструкции

Автоматизированное проектирование

Типовое проектирование

Методы параметризации

Методы реструктуризации модели

**Технологии
проектирования**

**Каноническое
проектирование**

**Индустриальное
проектирование**

**Автоматизированн
ое
проектирование**

**Типовое
проектирование**

**Параметрически-
ориентированное**

**Модельно-
ориентированное**

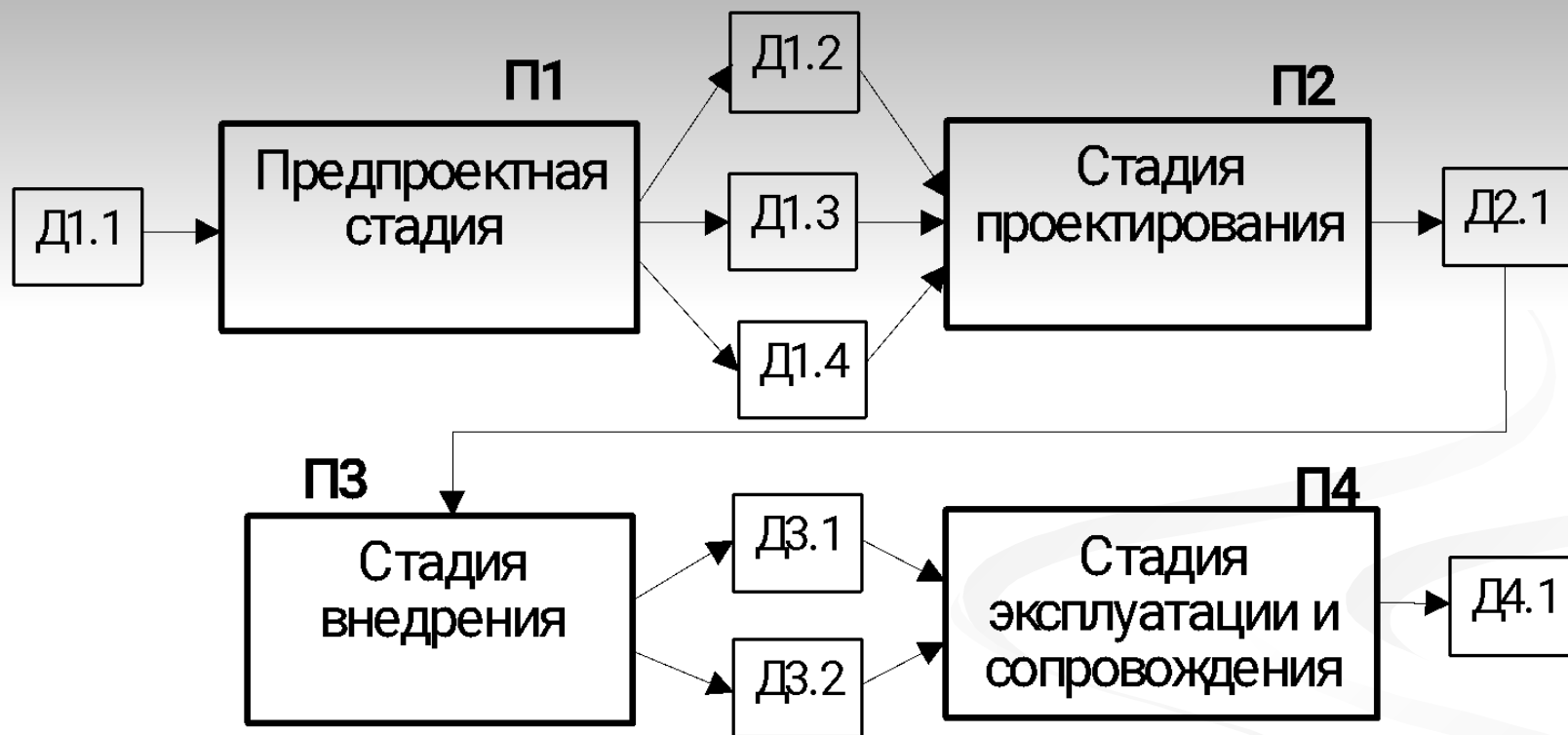
Соответствие технологий и методов проектирования

| Технология проектирования | Степень автоматизации | Степень типизации | Степень адаптивности |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| Каноническое | Ручное | Оригинальное | Реконструкция |
| Индустриальное автоматизированное | Компьютерное | Оригинальное | Реструктуризация модели (генерация ИС) |
| Индустриальное типовое | Компьютерное | Типовое (сборочное) | Параметризация и реструктуризация модели |

Каноническое проектирование

- 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.

Технологическая сеть канонического проектирования



- 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.

Принципы канонического проектирования

- Основная единица обработки данных – **задача**.
- Структура предметной области на стадии предпроектного обследования изучается в разрезе решаемых задач и комплексов задач.
- Задача рассматривается как совокупность операций преобразования некоторого набора исходных данных для получения результатной информации, необходимой для выполнения функции управления или принятия управленческого решения.

Формы документов для формализации материалов обследования

Документы,
описывающие весь
объект исследования

Формы описания
параметров объекта
обследования (табл.)

Схема
организационной
структуры объекта

Матричная
функциональная
модель

Формы описания
общих
характеристик
задач

Документы, описывающие
структурные подразделения
и их потоки информации

Формы описания
подразделений
(табл.)

Схема
организационной
структуры объекта

Матричная
функциональная
модель

Формы описания
информационных
потоков

Документы, описыва-
ющие структуры потоков
информации и процедуры
их обработки

Формы
описания
документов и
характеристик
документов

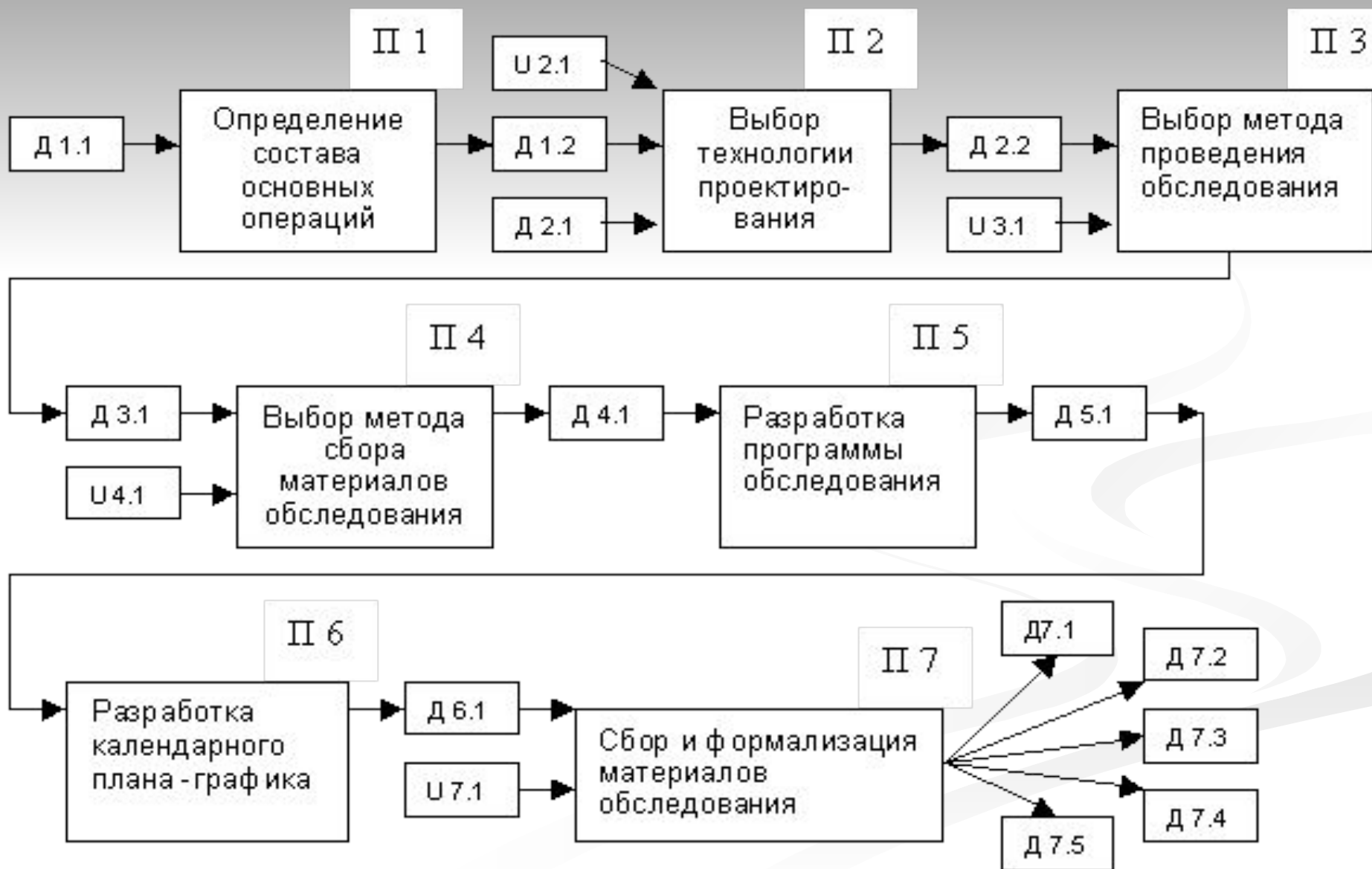
Формы описания
массивов и
характеристик
массивов

Формы описания
процедур и
характеристик
процедур

Порядок изучения задачи

- наименование задачи;
- сроки и периодичность ее решения;
- степень формализуемости задачи;
- источники информации, необходимые для решения задачи;
- показатели и их количественные характеристики;
- порядок корректировки информации;
- действующие алгоритмы расчета показателей и возможные методы контроля;
- действующие средства сбора, передачи и обработки информации;
- действующие средства связи;
- принятая точность решения задачи;
- трудоемкость решения задачи;
- действующие формы представления исходных данных и результатов их обработки в виде документов;
- потребители результатной информации по задаче.

Технологическая сеть проектирования стадии предпроектного обследования

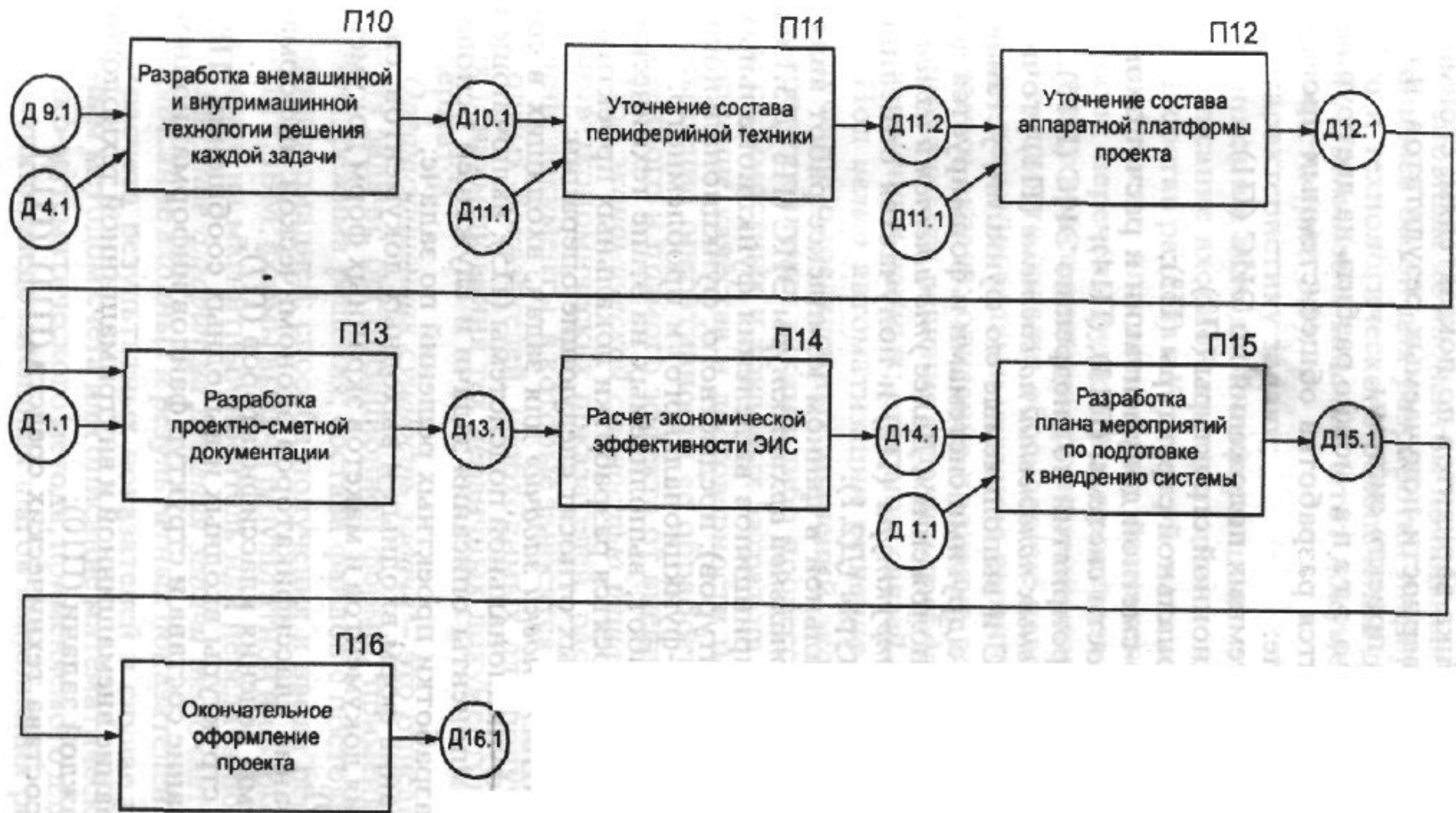


- П 1 — предварительное изучение предметной области:
 - Д 1.1. — общие сведения об объекте;
 - Д 1.2. — примеры разработок проектов ИС для аналогичных объектов;
- П 2 — выбор технологии проектирования:
 - У 2.1. — универсум технологий проектирования;
 - Д 2.1. — список ресурсов;
 - Д 2.2. — описание выбранной технологии, методов и средств проектирования;
- П 3 — выбор метода проведения обследования:
 - У 3.1. — универсум методов проведения обследования;
 - Д 3.1. — описание выбранного метода;
- П 4 — выбор метода сбора материалов обследования:
 - У 4.1. — универсум методов сбора материалов обследования;
 - Д 4.1. — описание выбранных методов;
- П 5 — разработка программы обследования:
 - Д 5.1. — программа обследования;
- П 6 — разработка плана-графика сбора материалов обследования:
 - Д 6.1. — план-график выполнения работ на предпроектной стадии;
- П 7 — сбор и формализация материалов обследования:
 - У 7.1. — универсум методов формализации;
 - Д 7.1. — общие параметры (характеристики) экономической системы;
 - Д 7.2. — организационная структура экономической системы;
 - Д 7.3. — методы и методики управления (алгоритм расчета экономических показателей);
 - Д 7.4. — параметры информационных потоков;
 - Д 7.5. — параметры материальных потоков.

Технологическая сеть стадии технического проектирования



Технологическая сеть стадии рабочего проектирования



Стадия внедрения

■ *Методы внедрения:*

- последовательный
- параллельный
- смешанный

■ *Этапы внедрения:*

- подготовка экономического объекта к внедрению ИС;
- опытное внедрение;
- сдача проекта в промышленную эксплуатацию.

Типовое проектирование

Необходимость типизации проектных решений связана с:

- сложностью обеспечения высокого научно-технического уровня разработки при индивидуальном проектировании;
- существенным снижением затрат на проектирование при внедрении типовой системы.

Требования к экономическому объекту для типового проектирования:

- управление предприятием осуществляется на основе единых положений;
- структура системы управления на всех предприятиях одинакова и зависит только от размера предприятия;
- технические средства ИС стандартизированы;
- возможность декомпозиции проектируемой ИС на множество составляющих компонентов.

Классификация ТПР по уровню декомпозиции

- ***Элементные ТПР*** - типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи (информационному, программному, техническому, математическому, организационному)
- ***Подсистемные ТПР*** - в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы, разработанные с учетом функциональной полноты и минимизации внешних информационных связей;
- ***Модельные (объектные) ТПР*** - типовые отраслевые проекты, которые включают полный набор функциональных и обеспечивающих подсистем ИС.

Элементный метод типового проектирования

Достоинство

- применение модульного подхода к проектированию и документированию ИС.

Недостатки:

- необходимость разработки недостающих компонентов ИС вручную;
- большие затраты времени на доработку и сопряжение разнородных элементов вследствие информационной, программной и технической несовместимости ТПР;
- плохая адаптивность элементов к особенностям предприятия.

Подсистемный метод типового проектирования

Достоинства:

- модульное проектирование;
- параметрическая настройка программных компонентов на различные объекты управления;
- сокращение затрат на проектирование и программирование взаимосвязанных компонентов;
- хорошее документирование отображаемых процессов обработки информации.

Недостатки:

- адаптивность *ТПР* недостаточна с позиции непрерывного инжиниринга бизнес-процессов;
- проблемы в обеспечении комплексного использования разных функциональных подсистем от нескольких производителей программного обеспечения

Объектный (модельный) метод типового проектирования

Достоинства:

- возможность комплексного использования всех компонентов ИС за счет методологического единства и информационной, программной и технической совместимости;
- открытость архитектуры;
- масштабируемость;
- конфигурируемость.

Недостатки:

- проблемы привязки типового проекта к конкретному объекту управления, связанные с изменением организационно-экономической структуры объекта автоматизации