

Проектирование информационных систем

Тема 3. Методология проектирования ИС

доц. Штанюк А.А. каф. ИАНИ ННГУ

Проект

определение термина "проект" в терминах разработки ПО таково:

Проект — это уникальное, временное действие с определенными датами начала и конца, направленное на то, чтобы достичь одной или нескольких целей в пределах ограничений стоимости, графика и качества выполнения.

Проект

Основу проекта любой ИС составляют:

- методологии,
- технологии,
- инструментальные средства проектирования (CASE-средства).

SADT

SADT - (Structured Analysis and Design Technique) - методология структурного анализа и проектирования

Одна из самых известных и широко используемых систем проектирования, включающая графические обозначения (нотации) и подход к описанию систем. Создана для описания системы и ее среды до определения требований к ПО.

SADT, как правило, применяется на ранних этапах процесса создания системы, входящих в ЖЦ.

SADT

SADT-модели

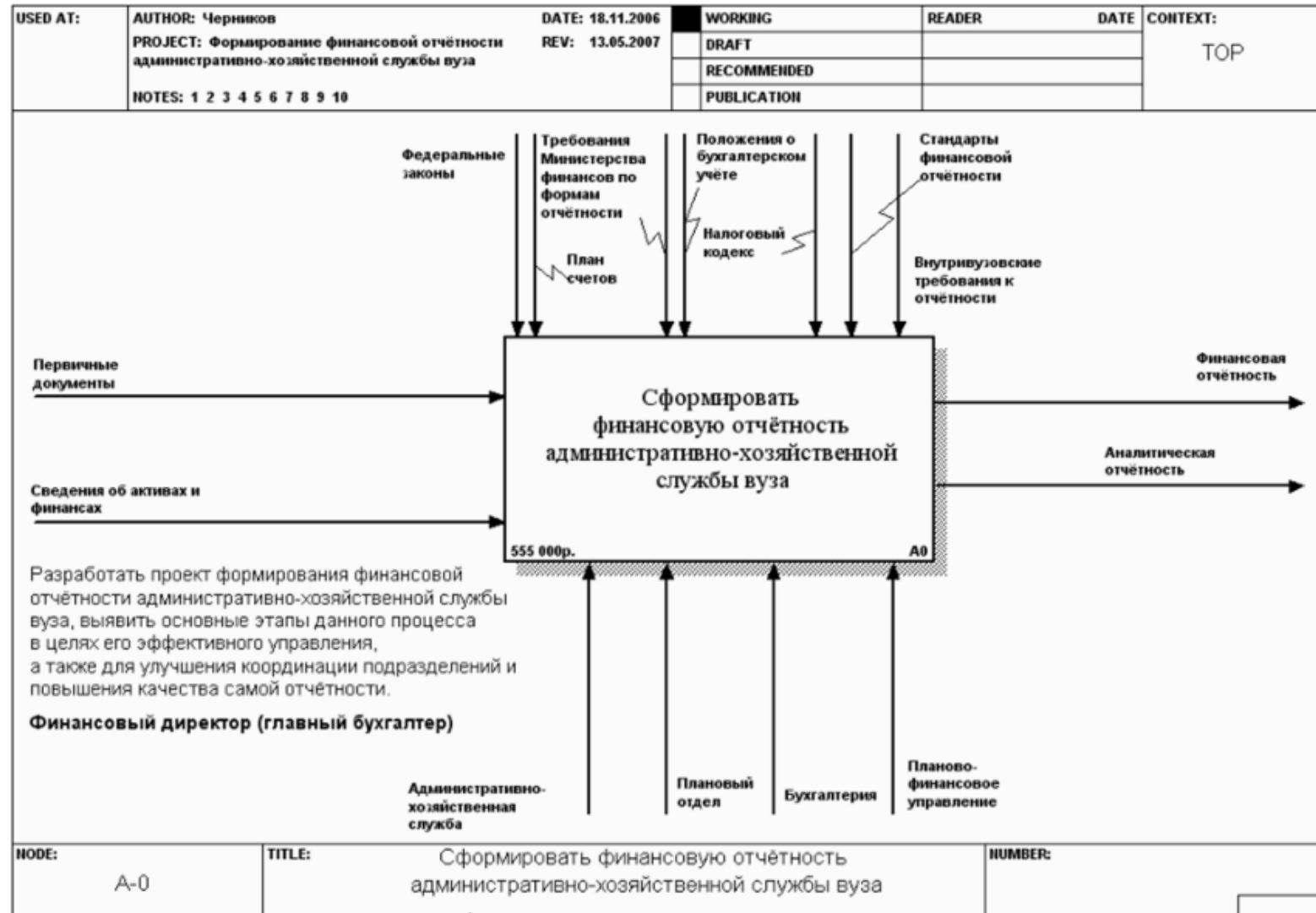
Описание системы с помощью SADT называется моделью. В SADT-моделях используются как естественный, так и графический языки.

M есть модель системы S , если M может быть использована для получения ответов на вопросы относительно S с точностью A .

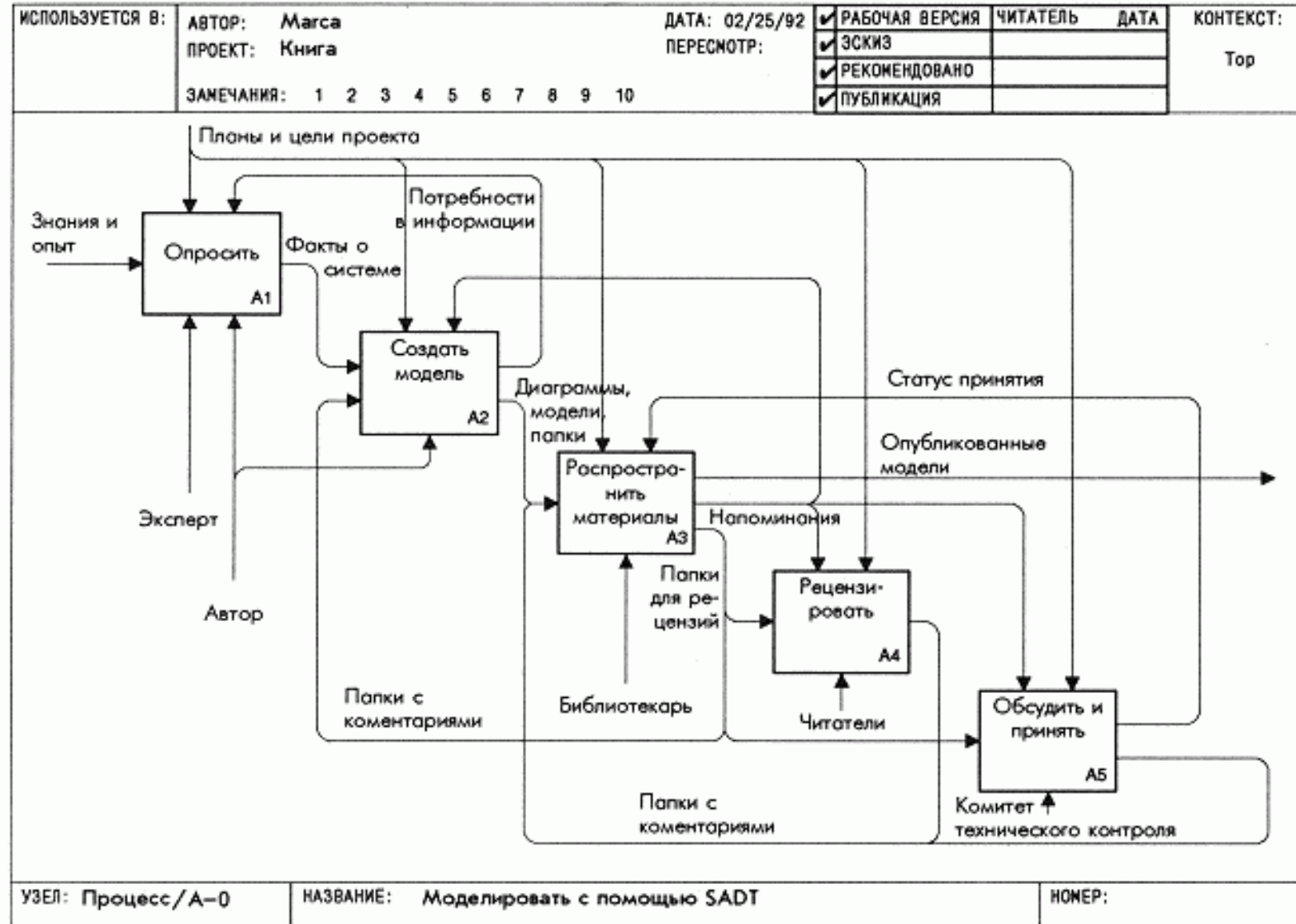
SADT

- Конечным результатом процесса моделирования является набор тщательно взаимоувязанных описаний, начиная с описания самого верхнего уровня всей системы и кончая подробным описанием деталей или операций системы.
- Каждое из таких взаимосогласованных описаний называется диаграммой. SADT-модель объединяет и организует диаграммы в иерархические структуры.

SADT



SADT



ООП

Среди типовых задач, для которых ООП является перспективным, можно выделить такие:

- проектирование сложных инженерных объектов и систем (таких как
- комплексы управления летательными аппаратами, АСУП и САПР, управление технологиями, автоматизация эксперимента, робототехника) ;
- диспетчеризация, планирование современного производства;
- сети коммуникации и связи;
- системы искусственного интеллекта, системы поддержки принятия решений, экспертные системы;
- операционные системы, системы реального времени;
- системы имитации и моделирования, тренажеры и т.д.

ООП

Сущность ООП:

прикладная предметная область представляется в виде совокупности объектов, которые взаимодействуют между собой посредством передачи сообщений. Под объектом понимается некоторая сущность (реальная или абстрактная), обладающая состоянием, поведением и индивидуальностью.

ООП

Состояние объекта характеризуется перечнем всех его возможных (обычно статических) свойств - структурой и значениями каждого из этих свойств. **Поведение** объекта (или его функциональность) характеризует то, как объект взаимодействует с другими объектами или подвергается взаимодействию других объектов, проявляя свою индивидуальность. **Индивидуальность** - это такие свойства объекта, которые отличают его ото всех других объектов. Поведение объекта реализуется в виде функций, которые называют методами. При этом структура объекта доступна только через его методы, которые в совокупности формируют интерфейс объекта.

Инкапсуляция

Такой подход позволяет локализовать принимаемые решения рамками объекта, объединяя в нем и структуру и поведение, и, следовательно, снижает сложность описания и реализации объекта. Это способ объединения структуры и поведения в одном месте и сокрытия всех данных внутри объекта, что делает их невидимыми для всех, за исключением методов самого объекта, называется **инкапсуляцией**.

Инкапсуляция

Это позволяет объектам функционировать совершенно независимо друг от друга, скрывая за интерфейсом детали реализации. Инкапсуляция позволяет рассматривать объекты, как изолированные "черные ящики", которые знают и умеют выполнять определенные действия. С этой точки зрения, внутреннее устройство "черных ящиков" для нас значения не имеет, нам все равно, что происходит внутри. Важно только знать, что надо положить в ящик при обращении к нему и что мы при этом из него получим. Таким образом, объекты - это минимальные единицы инкапсуляции.

Классы

Для упрощения описания и управления множеством объектов была введена одна из ключевых концепций объектно-ориентированного программирования - идея группировки объектов в классы, в соответствии с тем как они устроены и действуют. Под классом понимается множество объектов, связанных общностью структуры и поведения. Именно класс вначале описывает переменные и методы объекта, то есть структуру и поведение объекта. Любой конкретный объект представляет собой экземпляр класса. Класс – прототип для создания объектов.

Классы

Классы, как и объекты, не существуют изолированно. Между ними существует 3 вида отношений:

- отношение «разновидность-обобщение» отражает степень общности, например «тюльпан - цветок», что означает, что тюльпан есть специализированный подкласс класса цветов;
- отношение «составная часть-целое» отражает агрегатирование объектов, например, лепесток – не разновидность цветка, а его составляющая часть;
- отношение «ассоциация» – смысловая связь между классами, которые не связаны никакими другими типами отношений, например, роза и ромашка пригодны для декоративного оформления.

Наследование

один класс, называемый в рамках этих отношений **суперклассом**, полностью передает другому классу, который называется **подклассом**, свою структуру и поведение, то есть все свои переменные и все методы. Что далее делать с этим богатством определяет только подкласс: он может добавить в структуру что-то свое, что-то из наследуемого интерфейса он может использовать без изменений, что-то изменить, и, разумеется, может добавить свои собственные методы. То есть класс с помощью подклассов расширяется, и как результат, создаваемые объекты становятся все более и более специализированными. Классы, расположенные по принципу наследования, начиная с самого общего, базового класса, образуют **иерархию** классов.

Полиморфизм

Возможность единообразного обращения (посылки объектам одноименных сообщений) при сохранении уникального поведения объектов. Другими словами, поскольку поведение объектов определяется методами, метод, ассоциированный с одним и тем же именем сообщения, допускает различные реализации для разных классов.

Стандарты IDEF

IDEF - семейство стандартов обследования организаций и проектирования информационных систем.

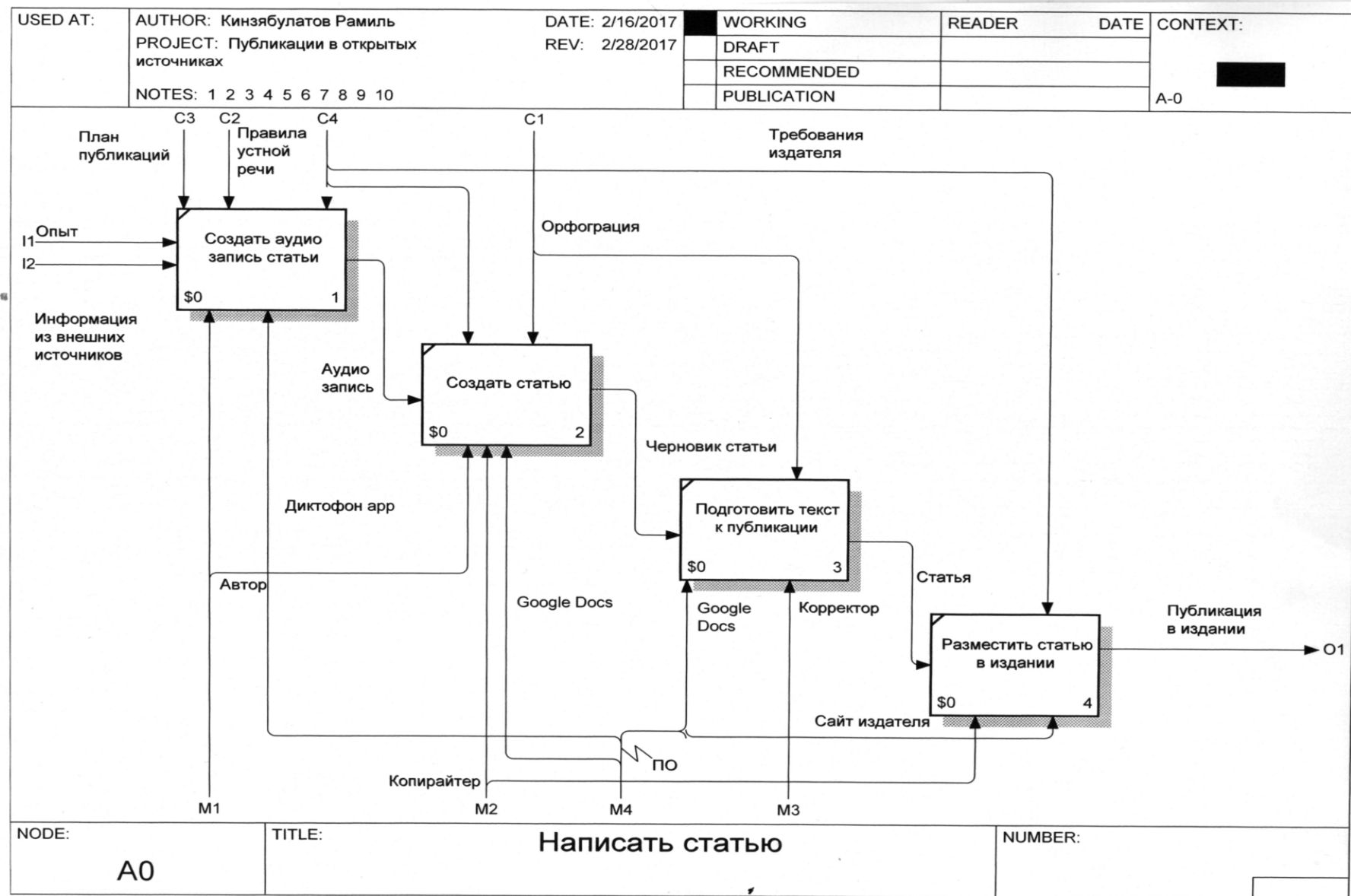
IDEF0

IDEF0 - Function Modeling - методология функционального моделирования (**построения моделей процессов**). С помощью наглядного графического языка IDEF0, изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков - в терминах IDEF0). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы.

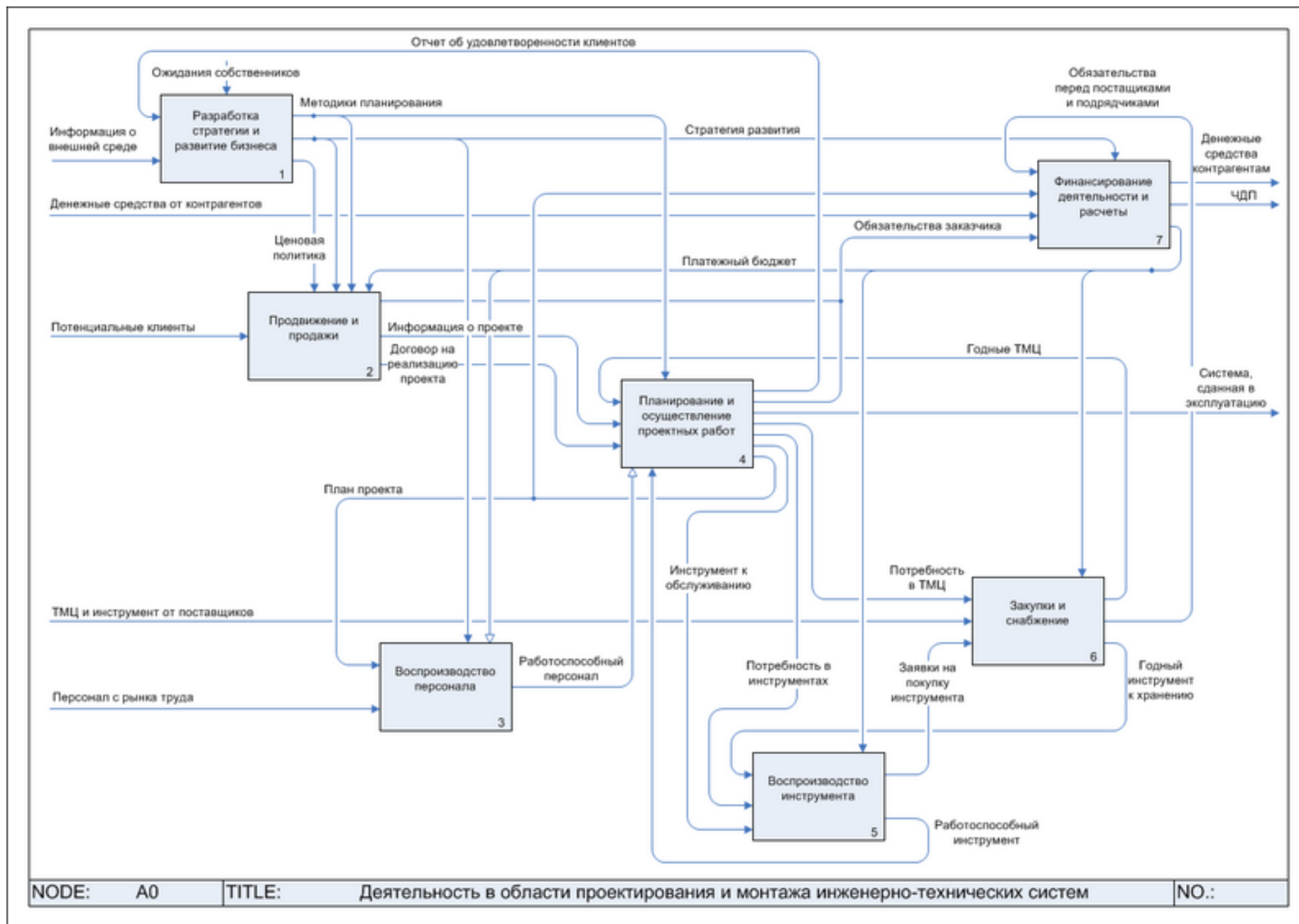
IDEF0



IDEFO



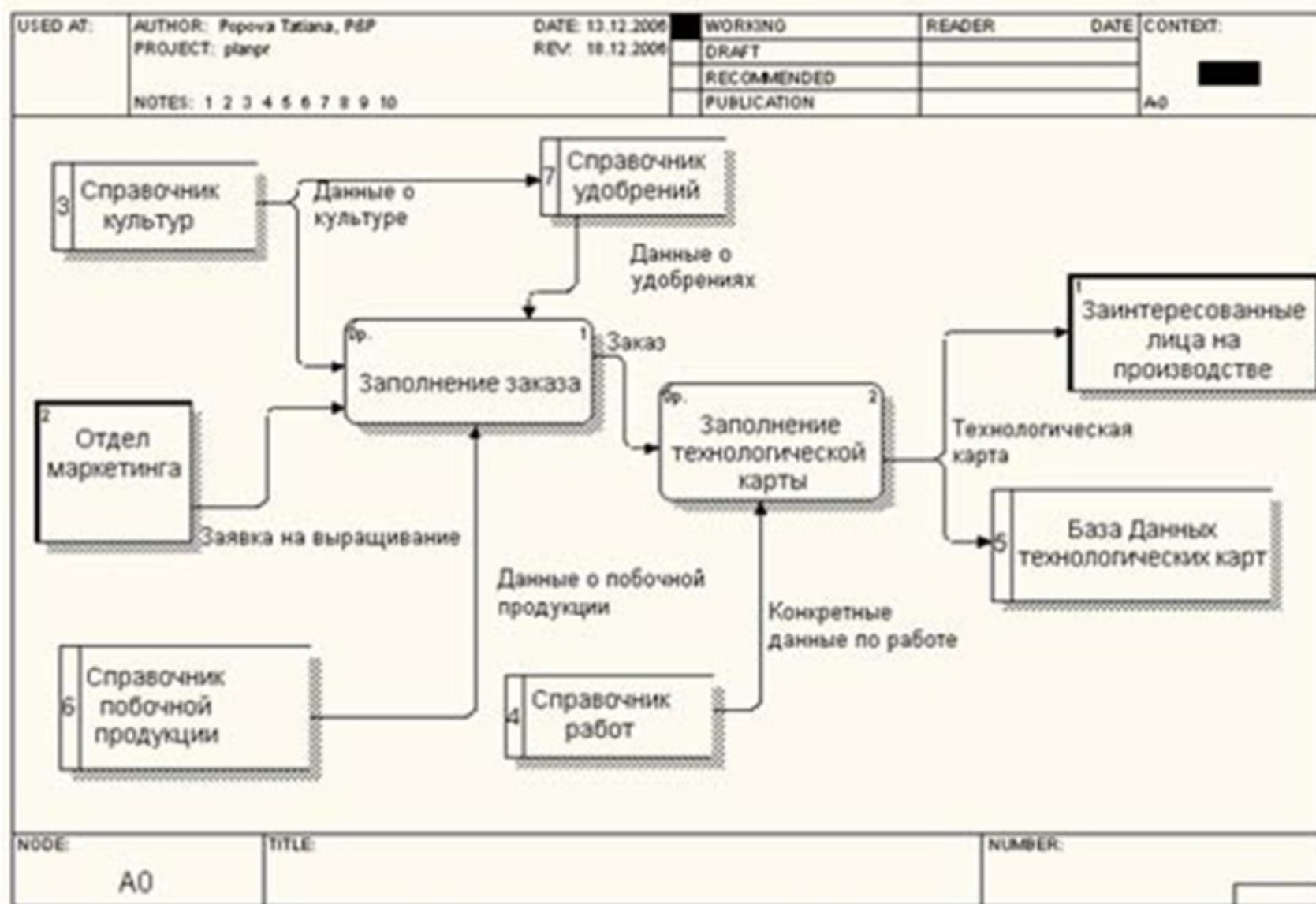
IDEFO



IDEF1

- IDEF1 (Information Modeling) – методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи.
- выяснить структуру и содержание существующих потоков информации на предприятии,
- определить какие проблемы, выявленные в результате функционального анализа и анализа потребностей, вызваны недостатком управления соответствующей информацией,
- выявить, информационные потоки, требующие дополнительного управления для эффективной реализации модели.

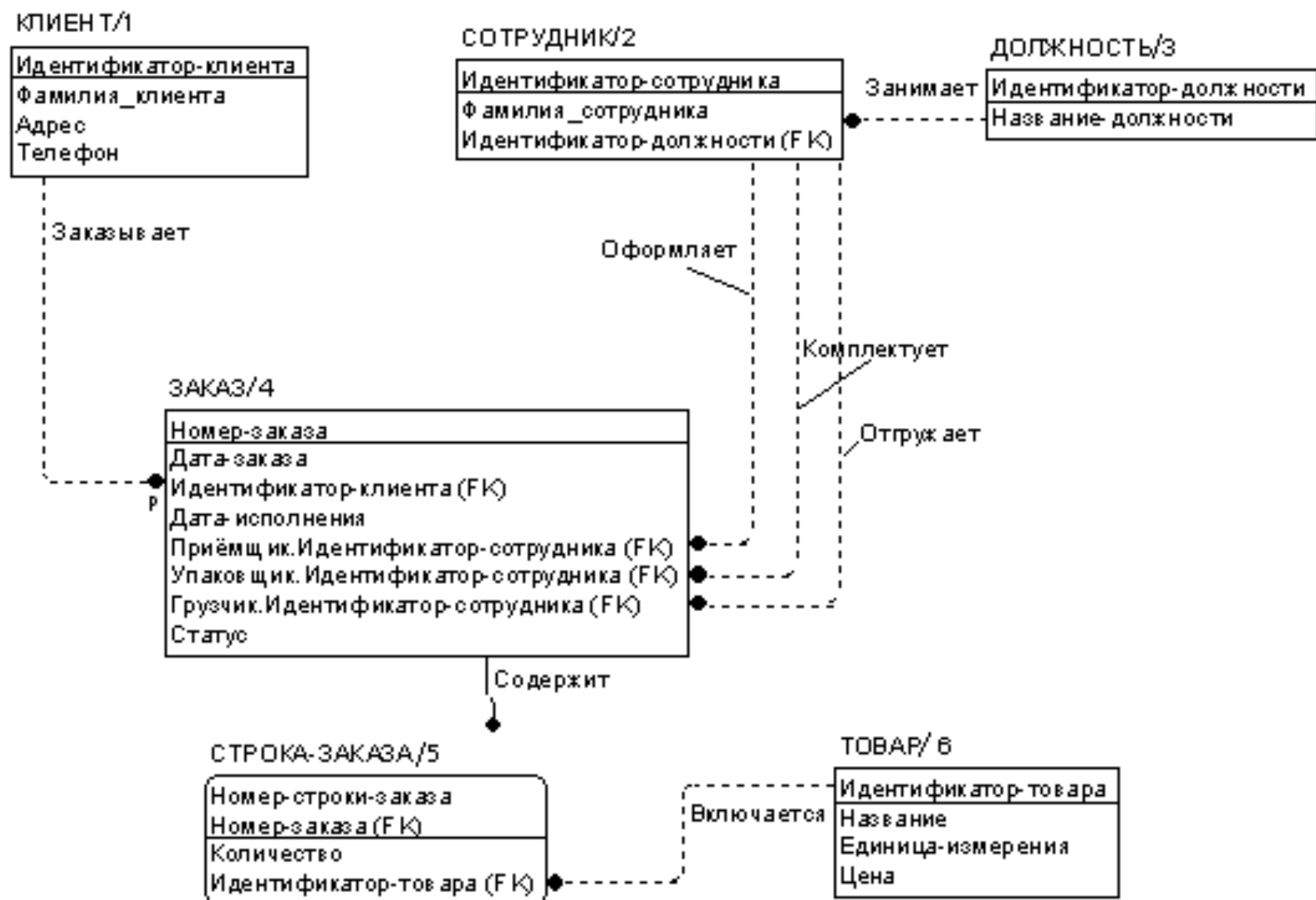
Пример DFD-диаграммы процесса «Составление технологического задания»



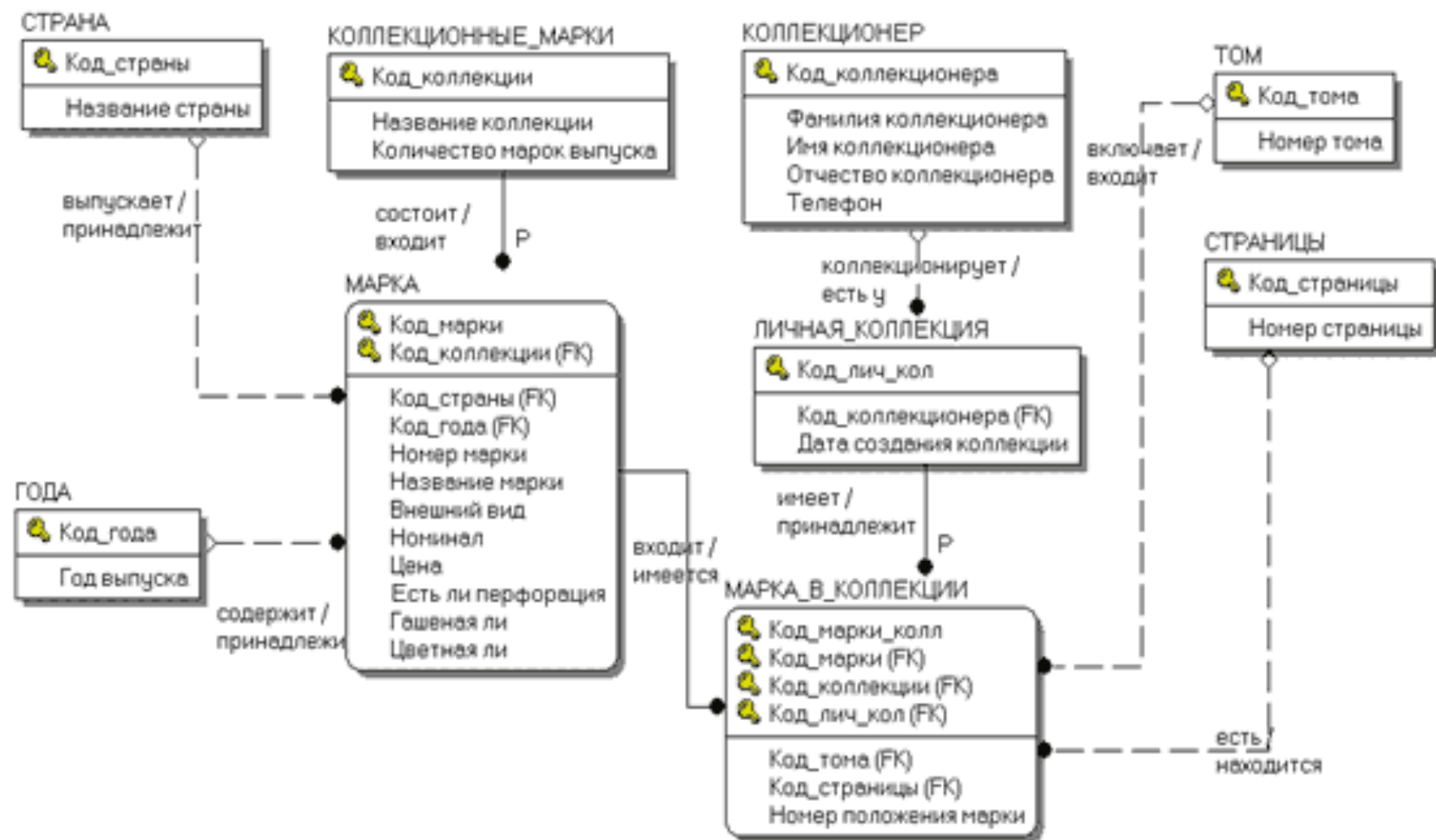
IDEF1X

IDEF1X (IDEF1 Extended) (Data Modeling) – методология построения реляционных структур данных. IDEF1X относится к типу методологий — Сущность-связь (ER – Entity-Relationship) и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе.

IDEF1X



IDEF1X



IDEF2

- IDEF2 (Simulation Modeling) – методология динамического моделирования развития систем. Например, «сети Петри»

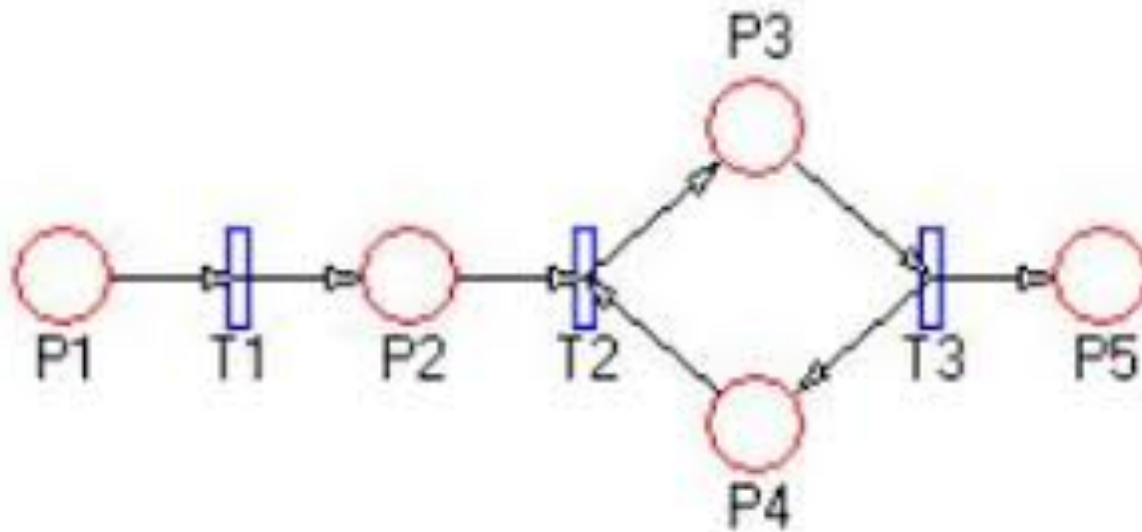


Рис. 1. Имитационная модель работы станка

IDEF3

IDEF3 (Process Description Capture) – методология документирования процессов, происходящих в системе, которая используется, например, при исследовании технологических процессов на предприятиях (диаграммы потоков работ). С помощью IDEF3 описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса, стандарт предоставляет инструментарий для наглядного исследования и моделирования таких сценариев. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 – каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3.

IDEF4

- IDEF4 (Object-oriented Design) – методология построения объектно- ориентированных систем

IDEF5

IDEF5 (Ontology Description Capture) – методология онтологического исследования сложных систем. Строение и свойства любой системы могут быть эффективно исследованы и задокументированы при помощи следующих средств: словаря терминов, используемых при описании характеристик объектов и процессов, имеющих отношение к рассматриваемой системе, точных и однозначных определений всех терминов этого словаря и классификации логических взаимосвязей между этими терминами.

Прочие стандарты

- IDEF6 (Design Rationale Capture) – стандарт предназначен для облегчения получения "знаний о способе" моделирования, их представления и использования при разработке систем управления предприятиями.
- IDEF8 (User Interface Modeling) - стандарт определяет методы разработки интерфейсов взаимодействия оператора и системы (пользовательских интерфейсов).
- IDEF9 (Scenario-driven Info Sys Design Spec, Business Constraint Discovery method) - метод исследования бизнес ограничений, был разработан для облегчения обнаружения и анализа ограничений, в условиях которых действует предприятие

Прочие стандарты

- IDEF14 (Network Design) - метод проектирования компьютерных сетей, основанный на анализе требований, специфических сетевых компонентов, существующих конфигураций сетей.
- IDEF7 - Information System Audit Method;
- IDEF10 - Implementation Architecture Modeling;
- IDEF11 - Information Artifact Modeling;
- IDEF12 - Organization Modeling;
- IDEF13 - Three Schema Mapping Design.

Разработка проекта в рамках курса

- Разработка и анализ ТЗ (требований)
- Концептуальное описание (модель прецедентов)
- Описание потоков данных (DFD)
- Описание модели процессов (IDEF0)
- Модели данных (IDEF1X)