# ВВЕДЕНИЕ

*Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works.*

***Steve Jobs***

Дисциплина „Проектирование информационных систем” предназначена для студентов III-го курса I-го цикла обучения специальности "Информатика", "Прикладная информатика", "Информационный менеджмент" и имеет большое значение для понимания концепции и структуры программного обеспечения и сложных информационных систем. В рамках данного курса изучается структурный анализ и проектирование информационных систем, а также даётся определение объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Для успешного изучения этого предмета студенты должны предварительно усвоить такие дисциплины, как "Операционные системы", "Базы данных", "Методы программирования", "Компьютерные сети". Есть также нечто общее между данным предметом и некоторыми экономическими дисциплинами, такими как, например, "Управление проектами".

Знания, полученные в рамках данного курса, будут полезны будущим выпускникам при разработке моделей различных ИС и при автоматизации решений задач в различных областях национальной экономики.

Среди общих навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины «Проектирование информационных систем», можно перечислить:

* знание роли и важности использования информационных систем в повседневных бизнес-процессах организаций;
* умение предложить жизнеспособное решение проблем, возникающих в процессе эксплуатации АИС;
* способность интегрировать созданные информационные подсистемы в уже существующие на предприятиях АИС.

Среди конкретных навыков можно отметить:

* знание инструментальных систем, используемых в современных технологиях разработки АИС (системы автоматизации проектирования ПС, системы управления проектами, CASE системы);
* понимание, интерпретация («чтение») проектов АИС;
* создание проектов/моделей АИС с использованием структурного метода;
* управление процессом разработки проекта АИС;
* использование инструментов для автоматизации создания проекта АИС.

Предмет "Проектирование автоматизированных информационных систем" состоит из теоретических и лабораторных занятий. В рамках данного курса студентам предлагается, также для самостоятельной работы, проанализировать деятельность определенной организации или какого-то её подразделения и спроектировать автоматизированную информационную систему для неё.

Данный учебный материал содержит требования по выполнению лабораторных работ с использованием структурированных графических нотаций – от формулировки задачи, анализа и моделирования исследуемой области до проектирования решения по автоматизации определенных процессов работы организации.

Описание общих шагов, необходимых для реализации лабораторных работ, поможет студентам реализовать и свою индивидуальную работу. Для индивидуального исследования приводится список организаций или их подразделений. Студент выбирает определенную тему и исследует её детально. Создает отчет о проделанной работе и представляет его преподавателю для оценки. Отчет создается, имея в виду список требований, приведенных в каждой лабораторной работе, данного методического руководства (список требований к индивидуальной работе создается в результате конкатенации списков требований, соответствующих каждой, представленных далее, лабораторных работах).

Выполнение лабораторных работ преследует следующие цели:

* изучение и понимание уровня компьютеризации организаций в национальной экономике (на основе собственных исследований), в социальной и образовательной сфере и т.д.;
* сравнение уровня автоматизации в нашей стране с уровнем автоматизации в других странах, в различных областях;
* применение полученных знаний для описания информационных систем в рамках определенной организации и для выявления уровня автоматизации информационных систем;
* точное формулирование функциональных и нефункциональных требований, необходимых для разработки автоматизированной информационной системы;
* применение навыков анализа и проектирования новой автоматизированной системы в рамках предприятия таким образом, чтобы было легко интегрировать её в уже существующие системы;
* точная идентификация и описание всех входных и выходных потоков данных, процессов обработки данных и компонентов системы;
* правильное использование графических обозначений, рекомендованных для проектирования логики работы системы и для проектирования структуры базы данных системы;
* представление результатов работы автоматизированной системы в удобном для анализа и интерпретации виде с целью принятия стратегических решений в области деятельности предприятия;
* планирование действий и ресурсов, необходимых для создания АИС.

# Индивидуальная работа. АНАЛИЗ АИС, СУЩЕСТВУЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ, КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТИПАМ И ВОЗМОЖНОСТЯМ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

** *Цели***

* Знание основных компонентов информационных систем предприятия;
* Определение понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система», выявление различий между этими двумя понятиями;
* Эволюция АИС во времени;
* Сбор информации об автоматизации процессов управления на предприятиях РМ и в других странах (исследование и сравнение различных сфер деятельности, например, страхование, коммерция, банковская система и т.д.);
* Классификация АИС по различным критериям;
* Знание стандартов, используемых в области разработки АИС;
* Знание типов и видов архитектур АИС;
* Знание метрик, используемых на разных этапах создания АИС.

**** ***Требования***

В задании индивидуальной работы предлагается несколько тем для написания рефератов. Студент должен выбрать одну тему (несколько студентов могут выбрать одну и ту же тему, дополняя друг друга), подготовить реферат и устно представить его перед коллегами (не более 10 минут). В случае, если представление неполное, коллеги могут дополнить его либо сформулировать дополнительные вопросы, на которые докладчик должен ответить. Организуется дискуссия на данную тему. Затем преподаватель оценивает доклад и ответы на вопросы.

Для индивидуального исследования предлагается так же список тем, из которых студенты выбирают одну, по их усмотрению и интересам, детально анализируют её и предлагают решение для автоматизации тех или иных процессов.

** *Основные понятия и определения***

**Система** – это организованная группа взаимодействующих элементов (подсистем), ориентированных на достижение общей цели. Важным свойством системы является то, что ей присущи границы и она может взаимодействовать или не взаимодействовать с окружением. По этому признаку системы делятся на *открытые* и *закрытые*.

**Организация (предприятие)** также является системой, так как состоит из множества взаимодействующих с общей целью элементов (подразделений), между которыми существуют связи в виде потоков ресурсов организации: материальных, финансовых либо информационных.

Одно из свойств систем гласит, что любая система может быть разбита на несколько подсистем, которые, в свою очередь, можно считать отдельными системами. За управление информационными потоками в организации отвечает информационная подсистема предприятия [1].

В любой организации можно выделить 3 основных компоненты (подсистемы):

- подсистема управления (принятия решений);

- информационная подсистема;

- операционная подсистема.

На уровне операционной подсистемы происходит сбор данных о всех технологических процессах данной организации. Далее эта подсистема передает все накопленные данные информационной подсистеме, с тем чтобы информационная подсистема обработала либо сохранила эти данные. Данные обрабатываются с целью получения информации, которая передается подсистеме управления либо другой организации (например, банку, налоговой инспекции и т.д.).

Подсистемы организации и их взаимодействие графически представлены на Рис.1.

**Информационная система** – это множество потоков информации, на основе которой осуществляется деятельность в любой предметной области, и множество всех организационных ресурсов: людских, технических, финансовых, вовлеченных в процесс сбора, обработки и передачи информации. Информационная система обеспечивает связь между системой управления и операционной системой.

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

**ОПЕРАционная СИСТЕМА**

Приказы, решения

Решения

Данные

Информация, отчеты

Данные

Информация

Матери-альные и финансовые потоки

СРЕДА

ОРГАНИЗАЦИИ

**Рис. 1. Основные подсистемы предприятия**

Информационная система (ИС) может работать вручную (когда все действия выполняются людьми без использования информационных технологий) или с использованием компьютеров. В последнем случае эта ИС называется **автоматизированной информационной системой (АИС)**. Она использует аппаратную (hardware) и программную (software) платформу, компьютерные сети, искусственный интеллект и другие виды информационных технологий для обработки данных и получения информации, используемой в процессе принятия решений (Рис. 2).

**Автоматизированная Информационная СИСТЕМА**

(Computer-Based Information System)

**Информационная СИСТЕМА**

(Information System)



**Рис 2. АИС и ИС**

Ранее были использованы понятия «данные» и «информация», которые в данном контексте имеют разные значения. В специализированной литературе по информатике чаще всего считается, что компьютерные системы работают с данными, а обработанные данные, полученные на выходе компьютерных систем, представляют собой информацию, имеющую смысл для определенного круга пользователей. Для остальных пользователей данная информация может иметь иной смысл или вовсе не представлять интереса.

**Данные** — представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и обработки в некотором информационном процессе. Обычно это величины, заданные заранее, вместе с условием задачи.

**Информация** – сведения о чём-либо, независимо от формы их представления, которые имеют значение в определенном контексте.

Обычно обработка данных ведет к получению некоторой новой информации (новых знаний). Новые данные, извлекаемые из этой информации, снова могут подвергаться обработке, приводя к получению новой информации. Таким образом, информация обладает свойством новизны.

Обработка данных, помимо арифметических операций, включает и такие операции, как:

1. ввод (сбор) данных — накопление данных с целью обеспечения достаточной полноты для принятия решений;
2. формализация данных — приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме, для повышения их доступности;
3. фильтрация данных — отсеивание «лишних» данных, в которых нет необходимости, для повышения достоверности и адекватности;
4. сортировка данных — упорядочение данных по заданному признаку с целью удобства их использования;
5. архивация — организация хранения данных в удобной и легкодоступной форме;
6. защита данных — включает меры, направленные на предотвращение утраты, воспроизведения и модификации данных;
7. транспортировка данных — приём и передача данных между участниками информационного процесса;
8. преобразование данных — это перевод данных из одной формы в другую или из одной структуры в другую.

Данные и информация могут храниться на бумаге, в архивах, либо в электронном виде, в базах данных или в файлах.

**** ***Темы эссе***

1. Информационная система в сравнении с автоматизированной информационной системой.
2. Сравнительный анализ динамики внедрения автоматизированных информационных систем в различных отраслях нашей страны, в сравнении с другими странами (банковский сектор, страховые компании, образовательные учреждения и здравоохранения и т.д., исследовать отчеты международных организаций).
3. Классификация автоматизированных систем по их основным функциям.
4. Системы с централизованной и децентрализованной обработкой данных.
5. Системы с централизованным и распределенным хранением данных.
6. Системы, охватывающие один процесс (операцию) в одной организации и обеспечивающие функционирование одного процесса в масштабе нескольких взаимодействующих организаций.
7. Системы, объединяющие несколько процессов в одной организации и реализующие работу нескольких процессов или систем в масштабе нескольких организаций.
8. Интегрированные информационные системы.
9. Классификация систем по количеству пользователей.
10. Роль внедрения баз данных в автоматизированные ИС.
11. Роль этапов анализа и проектирования в процессе разработки АИС.
12. Технические регламенты и стандарты, используемые в разработке АИС.
13. Архитектура АИС (физическая архитектура, архитектура программного обеспечения и данных).
14. SMART-цели в ИТ проектах.
15. Метрики для АИС. Метрики для модели анализа и проектирования.
16. Риски и управление рисками в ИТ проектах.
17. Технико-экономическое обоснование в ИТ проектах.
18. Организация команды разработчиков в ИТ проектах.
19. Роль технического задания в процессе разработки АИС
20. SCRUM
21. Необходимость создания безопасных АИС

**Все требования, сформулированные в следующих лабораторных работах, анализируются в аудитории, на лабораторных занятиях, на основе одной или нескольких организаций и процессов их деятельности.**

!

**Для реализации индивидуальной работы студенты выполняют требования самостоятельно, на основе одной из перечисленных ниже тем. Студент создает отчет о проделанной работе и представляет его преподавателю.**

Темы, предложенные для индивидуальных работ:

1. АИС для компании страхования недвижимости / физических лиц - страхование, регистрация оплаты страховых полисов, компенсации в случае аварии и др.
2. АИС для компании по аренде автомобилей (записи о клиентах, аренды, сроки аренды, платежи и т.д.).
3. АИС для салона красоты (регистрация заказов, оплаты и т.д.)
4. Система учета аренды свадебных платьев (учет клиентов, аренда платья, платежи и т.д.).
5. Система, реализуемая в гаражном управлении. Используется для записи прибытия/отбытия автомобилей, оплаты услуг.
6. Система учета заказов в сервис-центре (регистрация заказа по ремонту машин, регистрация состояния и выдачи машины).
7. Система управления заказами для услуг по организации корпоративных вечеринок.
8. АИС для магазина по продаже автомобилей.
9. Система учета заказов в швейном цехе.
10. Система для центра по ремонту мобильных телефонов (данные о заказах, клиентах).
11. АИС для магазина по продаже мобильных телефонов.
12. Система «Регистратура», которая будет использоваться для записи пациентов к врачам.
13. АИС для магазина по продаже мехов.
14. АИС «Аптечный склад».
15. АИС компании, которая предоставляет услуги по чистке и стирке одежды.
16. АИС для агентства, оказывающего интернет-услуги населению.
17. АИС для агентства недвижимости.
18. АИС для агентства, которое предоставляет услуги общественного телевидения.
19. АИС для магазина по продаже косметики.
20. Система учета успеваемости учащихся/студентов учебного заведения.
21. Система регистрации госпитализации пациентов в частной больнице.
22. АИС для оптового склада продовольственных товаров.
23. Система учета аренды бутиков в торговом центре (номер бутика, длительность аренды, арендная плата и т.д.)
24. АИС учета заказов по изготовлению и продаже стеклопакетов.
25. АИС учета производства и продажи грибов.
26. АИС учета кадров на предприятии.
27. АИС учета продаж компьютеров.
28. АИС учета клиентов в интернет-кафе.
29. АИС учета товаров в книжном магазине (заказ книг, учет существующих книг, продажи).
30. АИС учета деятельности пекарни (прием сырья, производство, продажа продукции).
31. АИС учета выдачи кредитов физическим лицам в компании по кредитованию.
32. АИС учета заказов на мини-фабрике по производству мебели.
33. АИС учета продажи и покупки валюты у населения.
34. АИС учета посетителей отеля.
35. АИС учета материальных запасов в строительной фирме.
36. АИС учета предоставленных услуг в стоматологической клинике.
37. АИС учета предоставленных услуг в частной поликлинике.

***Примечание****:* Студенты, заинтересованные в анализе предметной области, отсутствующей в данном списке, должны сначала согласовать тему с преподавателем по лабораторным работам.

# Лабораторная работа №1. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ И АНАЛИЗ ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

 ***Цели***

* Правильное определение границ исследуемого объекта / предметной области.
* Описание и анализ структуры информационной системы предприятия.
* Анализ существующих процессов на каждом функциональном уровне организации.
* Определение роли ИС в деятельности предприятия.
* Изучение, анализ и представление ИС предприятия.
* Построение органиграммы.

 ***Требования***

**1.​** **Исследование, анализ и описание предметной области (предприятия):**

* 1. Описание исследуемой области/организации/части организации
  2. Представление ИС организации.

**2.** **Спецификация основных подсистем ИС**

1. Определение основных подсистем ИС и их связей с компонентами организации (бюро, департамент, отдел, офис, директор);
2. Определение уровня автоматизации процессов обработки данных
3. Описание приложений и технических средств, уже применяемых на предприятии.

**3.** **Представление структуры организации**

* + 1. Описание отделов организации (финансово-бухгалтерский отдел, отдел управления человеческими ресурсами, отдел управления материальными ресурсами, отдел учета продукции/услуг, отдел учета продаж, отдел обслуживания заказов) и их функций.
    2. Выделение основных ролей в деятельности каждого отдела организации.
    3. Построение органиграммы.

 ***Основные понятия, которые необходимо знать для выполнения данной работы***

Среди основных функциональных компонентов (подразделений) предприятия можно отметить:

* Отдел администрирования предприятия (ответственный за принятие решений);
* Научно-исследовательский отдел или отдел научно-технического развития предприятия;
* Отдел поставок основного сырья, необходимого для производства;
* Производственный отдел, который отвечает за основное производство либо за предоставление определенных услуг;
* Отдел продаж продукции предприятия;
* Складской отдел, ответственный за хранение продукции (иногда входит в отдел продаж);
* Отдел кадров, ответственный за подбор персонала и управление человеческими ресурсами предприятия;
* Бухгалтерия - отдел финансовой отчетности, ответственный за планирование и использование финансовых ресурсов предприятия [1].

**Организационная структура предприятия** устанавливается исходя из объёма и содержания задач, решаемых предприятием, направленности и интенсивности, сложившихся на предприятии информационных и документальных потоков, и с учётом его организационных и материальных возможностей. Организационная структура предприятия обычно представляется в виде органиграммы (оргсхемы) – документа, устанавливающего количественный и качественный состав подразделений предприятия.

**Органиграмма (оргсхема) –** это схематическое представление организационной структуры предприятия, отражающее субординацию его компонентов и взаимосвязи между данными компонентами. Обычно органиграмма состоит из прямоугольников, которые соответствуют руководящим постам либо подразделениям, и линий, которые показывают взаимосвязь между ними.

***Примечание****:* Органиграмма может быть построена:

* для организации в целом;
* для части организации. В этом случае она отображает организационную структуру одного либо нескольких подразделений организации.

Основные правила, применяемые при построении органиграммы:

1. Размер и контур прямоугольника соответствует функциональной значимости объекта, поэтому прямоугольники, соответствующие службе в целом, отображаются крупнее и более толстыми линиями, чем службы, которые являются подчиненными данной службе.
2. Использованные типы контуров и линий должны отображать иерархическую субординацию: для всех постов одного уровня используются одни и те же типы контуров прямоугольников и линий;
3. Сложные органиграммы должны содержать легенду.

***Примечание***: Для построения органиграммы можно использовать любой графический редактор или специальный редактор, который имеет нужные элементы, например – MS Visio.

 ***Примеры артефактов к 1-й лабораторной работе***

1. *Для функциональных компонентов, перечисленных выше, может быть построена следующая органиграмма:*



**Рис.3. Пример органиграммы**

2) Примеры органиграмм для коммерческого предприятия (Рис. 4 и Рис. 5).



Рис. 4. Пример органиграммы



Рис. 5. Пример органиграммы

 ***Дополнительные задания***

1.​ Построить органиграмму со следующими функциональными компонентами: «Ректор», у которого в подчинении «Проректор по учебной части» и «Проректор по связям с общественностью». У первого проректора в подчинении три декана: «Декан экономического факультета», «Декан юридического факультета» и «Декан факультета политологии». У второго проректора в подчинении два сотрудника: «Менеджер по работе со студентами» и «Менеджер по связям с общественностью».

2.​ Построить органиграмму для следующего текстового описания: «Отдел кадров» подразделяется на четыре подотдела: юридический, бухгалтерский, IT-отдел и отдел закупок.