

# **Архитектура экономических информационных систем (ЭИС)**

**Лекция 1 Тема1**

# Учебные вопросы

- Понятие и классификация ЭИС
- Функциональные подсистемы ЭИС
- Обеспечивающие подсистемы 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. 5-17

# Первый учебный вопрос

## *Понятие и классификация ЭИС*

Основу проектирования ЭИС составляет **системный подход**, в соответствии с которым любая **система** представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов (элементов), функционирующих совместно для достижения **общей цели**.

# Принципы поведения системы

- **эмерджентности**, т.е. целостности системы на основе общей структуры, когда поведение отдельных объектов рассматривается с позиции функционирования всей системы;
- **гомеостазиса**, т.е. обеспечения устойчивого функционирования системы и достижения общей цели;
- **адаптивности** к изменениям внешней среды и управляемости посредством воздействия на элементы системы;
- **обучаемости** — путем изменения структуры системы в соответствии с изменением ее целей.

В экономической системе **объект управления** представляет собой:

- подсистему материальных элементов экономической деятельности (на промышленном предприятии — сырье и материалы, оборудование, готовая продукция, работники и др.)
- хозяйственных процессов (на промышленном предприятии — основное и вспомогательное производство, снабжение, сбыт и др.).

# *Система управления*

совокупность взаимодействующих  
структурных подразделений  
экономической системы (например, на  
промышленном предприятии: дирекция,  
финансовый, производственный,  
снабженческий, сбытовой и другие  
отделы), осуществляющих **функции  
управления**

# Функции управления

- **планирование** — определяется цель функционирования экономической системы на различные периоды времени (стратегическое, тактическое, оперативное планирование);
- **учет** — отображается состояние объекта управления в результате выполнения хозяйственных процессов;
- **контроль** — определяется отклонение учетных данных от плановых целей и нормативов;

# Функции управления

- **оперативное управление** — осуществляется регулирование всех хозяйственных процессов с целью исключения возникающих отклонений в плановых и учетных данных;
- **анализ** — определяются тенденции в работе экономической системы и резервы, которые учитываются при планировании на следующий временной период.

# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ информационная система (ЭИС)

Совокупность:

- организационных,
- технических,
- Программных
- информационных средств, объединенных в единое целое с целью сбора, хранения, обработки и выдачи необходимой информации, предназначенной для выполнения функций управления.

ЭИС связывает **объект** и **систему управления** между собой и с внешней средой через **информационные потоки**:

- **ИП1** — информационный поток **из внешней среды в систему управления**, который представляет
  - **поток нормативной информации**, создаваемый государственными учреждениями в части законодательства,
  - **поток информации о конъюнктуре рынка**, создаваемый конкурентами, потребителями, поставщиками;

# Информационные потоки

- **ИП2** — информационный поток **из системы управления во внешнюю среду**, а именно:
  - **отчетная информация**, прежде всего финансовая информация в государственные органы, инвесторам, кредиторам, потребителям;
  - **маркетинговая информация** потенциальным потребителям;

# Информационные потоки

- **ИПЗ** — информационный поток **из системы управления на объект управления** (прямая кибернетическая связь), представляющий совокупность:
  - **плановой**,
  - **нормативной**,
  - **распорядительной** информации для осуществления хозяйственных процессов;

# Информационные потоки

- **ИП4** — информационный поток **от объекта управления в систему управления** (обратная кибернетическая связь), который отражает **учетную информацию о состоянии объекта управления** экономической системой (сырья, материалов, денежных, энергетических, трудовых ресурсов, готовой продукции и выполненных услуг) **в результате выполнения хозяйственных процессов.**

# Требования

## к обработке информации в ЭИС

- **полнота** и **достаточность** — для реализации функций управления;
- **своевременность предоставления**;
- **обеспечение** необходимой степени **достоверности** в зависимости от уровня управления;
- **экономичность**: затраты на обработку данных не должны превышать получаемый эффект;
- **адаптивность** к изменяющимся информационным потребностям пользователей.

# *Типы* информационных систем

- **обработки данных** — СОД (EDP — electronic data processing);
- **управления** — ИСУ (MIS — management information system);
- **поддержки принятия решений** — СППР (DSS — decision support system).

# Системы обработки данных (СОД)

предназначены для:

- учета и оперативного регулирования хозяйственных операций,
- подготовки стандартных документов для внешней среды (счетов, накладных, платежных поручений).

Горизонт оперативного управления хозяйственными процессами составляет **от одного до несколько дней** и реализует регистрацию и обработку событий.

Задачи имеют **итеративный, регулярный характер**, выполняются непосредственными **исполнителями хозяйственных процессов** (рабочими, кладовщиками, администраторами и т.д.)

Связаны с оформлением и пересылкой документов в соответствии с четко определенными алгоритмами.

**Результаты** выполнения хозяйственных операций через экранные формы вводятся в базу данных.

# Информационные системы управления (ИСУ)

ориентированы на **тактический уровень**  
**управления:**

- **среднесрочное планирование,**
- **анализ и организацию работ** в течение нескольких недель (месяцев), например анализ и планирование поставок, сбыта, составление производственных программ.

Для данного класса задач **характерны:**

- **регламентированность** (периодическая повторяемость) формирования результатных документов
- **четко определенный алгоритм** решения задач

Решение подобных задач предназначено для руководителей различных служб предприятий (отделов материально-технического снабжения и сбыта, цехов и т. д.).

Задачи решаются на основе накопленной базы оперативных данных.

# Системы поддержки принятия решений (СППР)

используются в основном **на верхнем уровне управления** (руководства фирм, предприятий, организаций), **имеющего стратегическое долгосрочное значение** в течение года или нескольких лет.

# К таким задачам относятся

- формирование стратегических целей,
- планирование привлечения ресурсов,
- привлечение источников финансирования,
- выбор места размещения предприятий

Реже задачи класса СППР решаются **на тактическом уровне**, например при выборе поставщиков или заключении контрактов с клиентами.

Задачи СППР имеют, как правило, **нерегулярный характер**.

Для СППР свойственны:

- недостаточность имеющейся информации,
- ее противоречивость и нечеткость,
- преобладание качественных оценок целей и ограничений,
- слабая формализованность алгоритмов решения.

В качестве **инструментов обобщения** используются:

- средства составления аналитических отчетов произвольной формы,
- методы статистического анализа, экспертных оценок и систем математического и имитационного моделирования.

При этом используются **базы обобщенной информации, информационные хранилища, базы знаний** о правилах и моделях принятия решений.

В зависимости от **охвата функций** и **уровней управления** различают:

- **корпоративные** (интегрированные)
- **локальные** ЭИС.

**Корпоративная (интегрированная) ЭИС** автоматизирует **все функции управления на всех его уровнях**. Является **многопользовательской**, функционирует в **распределенной вычислительной сети**.

**Локальная ЭИС** автоматизирует отдельные функции управления на его отдельных уровнях. Может быть **однопользовательской**, функционирующей в отдельных подразделениях системы управления.

Одним из основных **свойств** ЭИС является **делимость на подсистемы**, к достоинствам которой с точки зрения разработки и эксплуатации ЭИС относится **упрощение**:

- **разработки и модернизации ЭИС** в результате специализации групп проектировщиков по подсистемам;
- **внедрения и поставки готовых подсистем** в соответствии с очередностью выполнения работ;
- **эксплуатации ЭИС** вследствие специализации работников предметной

Выделяют **функциональные** и **обеспечивающие** подсистемы.

**Функциональные подсистемы ЭИС** информационно обслуживают **определенные виды деятельности** экономической системы (предприятия), характерные для структурных подразделений экономической системы и (или) функций управления.

Интеграция **функциональных подсистем** в **единую систему** достигается за счет создания и функционирования **обеспечивающих подсистем**, таких как *информационная, программная, математическая, техническая.*

# Функциональная подсистема ЭИС

представляет собой комплекс экономических задач с высокой степенью информационных обменов (связей) между ними.

При этом **под задачей** будем понимать некоторый процесс обработки информации с четко определенным множеством входной и выходной информации (например, начисление сдельной заработной платы, учет прихода материалов, оформление заказа на закупку и т.д.).

# Принципы построения функциональных подсистем

- предметный;
- функциональный;
- проблемный;
- смешанный (предметно-функциональный).

С учетом предметной направленности использования ЭИС в хозяйственных процессах промышленного предприятия выделяют подсистемы, соответствующие управлению отдельными ресурсами:

- сбытом готовой продукции;
- производством;
- материально-техническим снабжением;
- персоналом.

Для реализации функций управления выделяют подсистемы:

- планирование;
- регулирование (оперативное управление);
- учет;
- анализ.

# Решение задач функциональных подсистем

Уровни управления	Функциональные подсистемы			
	Сбыт	Производство	Снабжение	Финансы
Стратегический уровень	Новые продукты и услуги. Исследования и разработки	Производственные мощности. Выбор технологии	Материальные источники. Товарный прогноз	Финансовые источники. Выбор модели уплаты налогов

# Решение задач функциональных подсистем

Уровни управления	Функциональные подсистемы			
	Сбыт	Производство	Снабжение	Финансы
Тактический уровень	Анализ и планирование объемов сбыта	Анализ и планирование производственных программ	Анализ и планирование объемов закупок	Анализ и планирование денежных потоков

# Решение задач функциональных подсистем

Уровни управления	Функциональные подсистемы			
	Сбыт	Производство	Снабжение	Финансы
Оперативный уровень	Обработка заказов клиентов. Выписка счетов и накладных	Обработка производственных заказов	Складские операции. Заказы на закупку	Ведение бухгалтерских книг

# Обеспечивающие подсистемы ЭИС

являются общими для всей ЭИС  
независимо от конкретных  
функциональных подсистем, в которых  
применяются те или иные виды  
обеспечения.

Состав обеспечивающих подсистем **не  
зависит от выбранной предметной  
области.**

В состав обеспечивающих входят подсистемы:

- организационного,
- правового,
- технического,
- математического,
- программного,
- информационного,
- лингвистического,
- технологического обеспечения.

# «Организационное обеспечение» (ОО)

Состоит из групп компонентов:

**1.** включает **важнейшие методические материалы**, регламентирующие процесс создания и функционирования системы:

- **общеотраслевые руководящие - по созданию ЭИС;**
- **типовые проектные решения**
  - по организации и проведению предпроектного обследования на предприятии;
  - по вопросам создания и внедрения проектной документации.

# Группы компонентов ОО

**2.** совокупность средств, необходимых для **эффективного проектирования и функционирования ЭИС:**

- комплексы задач управления, включая типовые пакеты прикладных программ,
- типовые структуры управления предприятием,
- унифицированные системы документов,
- общесистемные и отраслевые классификаторы

# Группы компонентов ОО

## 3. техническая документация,

получаемая в процессе обследования, проектирования и внедрения системы:

- технико-экономическое обоснование,
- техническое задание,
- технический и рабочий проекты
- документы, оформляющие поэтапную сдачу системы в эксплуатацию.

# Группы компонентов ОО

4. «персонал», где представлена организационно-штатная структура проекта, определяющая в частности состав главных конструкторов системы и специалистов по функциональным подсистемам управления.

# «*Правовое обеспечение*»

## *(ПРО)*

предназначена для регламентации процесса создания и эксплуатации ЭИС и включает совокупность юридических документов с констатацией регламентных отношений по формированию, хранению, обработке промежуточной и результатной информации системы.

# Правовые документы

## действующие на этапе создания системы:

- договор между разработчиком и заказчиком;
- документы, регламентирующие отношения между участниками процесса создания системы.

## создаваемые на этапе внедрения:

- характеристика статуса создаваемой системы;
- правовые полномочия подразделений ЭИС;
- правовые полномочия отдельных видов процессов обработки информации;

# «Техническое обеспечение»

(ТО)

Это комплекс технических средств, предназначенных для обработки данных в ЭИС.

В **состав** комплекса входят:

- компьютеры, с помощью которых осуществляется обработка экономической информации,
- средства подготовки данных на машинных носителях,
- средства сбора и регистрации информации,
- средства передачи данных по каналам связи,
- средства накопления и хранения данных и выдачи результатной информации,
- вспомогательное оборудование и организационная техника.

# «Математическое обеспечение»

(МО)

совокупность:

**математических моделей и алгоритмов**  
для решения задач и обработки информации  
с применением вычислительной техники,

**комплекс средств и методов,**  
позволяющих строить экономико-  
математические модели задач управления.

# Состав МО

- **средства МО** (моделирование типовых задач управления, методы многокритериальной оптимизации, математической статистики, теории массового обслуживания и др.);
- **техническая документация** (описание задач, алгоритмы решения задач, экономико-математические модели);
- **методы выбора МО** (определение типов задач, оценка вычислительной сложности алгоритмов, оценка достоверности результатов).

# «Программное обеспечение»

(ПО)

включает совокупность **компьютерных программ, описаний и инструкций** по их применению на ЭВМ.

ПО делится на:

- **общее** (операционные системы, операционные оболочки, компиляторы, интерпретаторы, программные среды для разработки прикладных программ, СУБД, сетевые программы и т.д.) и
- **специальное** (совокупность прикладных программ, разработанных для конкретных задач в рамках функциональных подсистем, и контрольные примеры).

# «Информационное обеспечение»

(ИО)

это совокупность **единой системы классификации и кодирования** технико-экономической информации, **унифицированной системы документации и информационной базы.**

В состав ИО включаются:

- **внемашинное** (классификаторы технико-экономической информации и документы)
- **внутримашинное** (макеты/экранные формы для ввода первичных данных в компьютер или вывода результатной информации, структура информационной базы: входных, выходных файлов, базы данных)

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.

# «Лингвистическое обеспечение» (ЛО)

Совокупность:

- **научно-технических терминов** и других **языковых средств**, используемых в информационных системах,
- **правил формализации естественного языка**, включающих методы сжатия и раскрытия текстовой информации с целью повышения эффективности автоматизированной обработки информации и облегчающих общение человека с ЭИС.

# Языковые средства, включенные в подсистему ЛО

делятся на:

- **традиционные языки** (естественные, математические, алгоритмические, моделирования)
- **языки, предназначенные для диалога с системой** (информационно-поисковые, СУБД, языки запросов (SQL) операционных сред, входные языки пакетов прикладных программ).

# «Технологическое обеспечение»

(ТО)

соответствует разделению ЭИС на подсистемы по **технологическим этапам обработки различных видов информации:**

- **первичной и результатной** (этапы технологического процесса сбора, передачи, накопления, хранения, обработки первичной информации, получения и выдачи результатной информации);
- **организационно-распорядительной документации** (этапы получения входящей документации, передачи на исполнение, этапы формирования и хранения дел, составления и размножения внутренних документов и отчетов);

# Подсистемы по технологическим этапам обработки

- **технологической документации и чертежей** (этапы ввода в систему и актуализации шаблонов изделий, ввода исходных данных и формирования проектной документации для новых видов изделий, выдачи на плоттер чертежей, актуализации банка ГОСТов, ОСТов, технических условий, нормативных данных, подготовки и выдачи технологической документации по новым видам изделий);
- **баз данных и знаний** (этапы формирования баз данных и знаний, ввода и обработки запросов на поиск решения, выдачи варианта решения и объяснения к нему);

# Подсистемы по технологическим этапам обработки

- научно-технической, ГОСТ и технических условий, правовых документов и дел (этапы формирования поисковых образов документов, формирования информационного фонда, ведения тезауруса ключевых слов и их кодов, кодирования запроса на поиск, выполнения поиска и выдачи документа или адреса хранения документа).

# «Организационное обеспечение» (ОО)

Определяет:

- порядок разработки и внедрения ЭИС,
- организационную структуру ЭИС,
- состав работников, правовые инструкции для которых содержатся в подсистеме «Правовое обеспечение».