

# Оглавление

<b>Введение. Основные понятия и определения</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Глава 1. Основные принципы построения автоматизированных экономических информационных систем, их структура и функции</b> . . . . .	<b>11</b>
1.1. Основные принципы построения экономических информационных систем. . . . .	11
1.2. Структура информационных систем . . . . .	13
1.3. Функции информационных экономических систем . . . . .	18
<b>Глава 2. Применение информационных технологий общего назначения для компьютерной реализации задач экономической деятельности</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>Глава 3. Современные технологии, методы и особенности обработки данных при решении задач экономического характера. Технологии Data Mining и OLAP</b> . . . . .	<b>34</b>
3.1. Технологии информационных хранилищ. . . . .	36
3.2. OLAP-системы и технологии . . . . .	39
3.3. Интеллектуальный анализ данных Data Mining . . . . .	47
3.4. Технологии систем поддержки принятия решений . . . . .	53
3.5. Технологии экспертных систем . . . . .	59
<b>Глава 4. Информационные системы управления предприятиями. Основные стандарты разработки и анализа систем.</b> . . . . .	<b>62</b>
4.1. Общие положения об автоматизации процессов планирования и управления предприятием. Стандарт MRP . . . . .	64
4.2. Стандарт MRP II . . . . .	67
4.3. Методология ERP. . . . .	74
4.4. Основные отличия систем ERP от MRP и MRP II . . . . .	77
4.5. Основные достоинства ERP-систем. . . . .	78

<b>Глава 5. Методы разработки и проектирования информационных систем . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>Глава 6. Методологии структурного проектирования и моделирования информационных систем (IDEF, DFD, SADT) . . . . .</b>	<b>104</b>
<b>Глава 7. Базы данных. . . . .</b>	<b>122</b>
7.1. Модели баз данных . . . . .	122
7.2. Системы управления базами данных . . . . .	133
7.3. Проектирование баз данных . . . . .	135
7.4. Средства проектирования баз данных . . . . .	141
7.5. Безопасность баз данных . . . . .	142
<b>Глава 8. Классификация информационных систем . . . . .</b>	<b>144</b>
<b>Глава 9. Телекоммуникационные и сетевые технологии в экономических информационных системах . . . . .</b>	<b>153</b>
9.1. Принципы построения компьютерных сетей . . . . .	154
9.2. Сеть Интернет . . . . .	165
9.3. Технологии WWW . . . . .	169
9.4. Сервисы Интернета . . . . .	174
9.5. Методология построения экономических и государственных информационных систем на основе Интернет(Интранет)-технологий . . . . .	179
9.6. Интернет-технологии в государственных ИС . . . . .	185
<b>Глава 10. Справочные правовые системы. . . . .</b>	<b>191</b>
10.1. Основные определения из теории права . . . . .	192
10.2. Основные свойства и параметры справочных правовых систем . . . . .	193
10.3. Справочные правовые системы в России и за рубежом. . . . .	200
<b>Глава 11. Методы и средства защиты информации в информационных системах и сетях. . . . .</b>	<b>207</b>
<b>Приложения . . . . .</b>	<b>236</b>
<b>Словарь. . . . .</b>	<b>239</b>
<b>Литература. . . . .</b>	<b>288</b>

# Введение.

## Основные понятия и определения

Учебное пособие «Информационные системы в экономике» основано на цикле лекций по одноименной дисциплине, которую автор на протяжении нескольких лет преподает в Академии экономической безопасности МВД России и ряде других вузов Москвы.

Данное пособие написано на основе системного подхода к рассмотрению современного состояния информационных технологий в экономике. Конечно, при подготовке специалистов экономического профиля глубина изучения вопросов создания и применения информационных систем отличается от объема знаний специалистов по информационным технологиям, системных программистов и разработчиков программного обеспечения. Однако в настоящее время в экономике существует большая потребность в специалистах, которые глубоко разбираются в своей предметной области и хорошо представляют себе применение информационных систем в своей профессиональной деятельности. Поэтому автор сделал попытку вооружить таких специалистов не столько детальным знанием самих технологий, сколько знанием принципов их использования и тенденций применения соответствующих программных продуктов в реальных экономических условиях в разных предметных областях.

Для дальнейших рассуждений о предмете изучения прежде всего необходимо определить терминологию.

Термин «**информация**» происходит от латинского *informatio* — разъяснение, осведомление, изложение. Поэтому можно предположить, что информация — это отражение реального мира с помощью *сведений (сообщений)*.

При рассмотрении информационных систем для нас первичным понятием являются **данные** — зафиксированные сведения о различных событиях и явлениях. Данные могут быть числовыми, текстовыми, графическими, звуковыми, видео [56].

Обработанные данные превращаются в информацию. При этом важно, что данные могут многократно использоваться для переработ-

ки в информацию. Следовательно, получаемая в результате такой переработки информация может изменяться, но данные мы считаем неизменными.

Данные обычно организованы так, что они имеют значение и смысл для пользователя при принятии им решений или при проведении аналитических исследований.

**Знания** (в нашем контексте) — это совокупность обработанной информации, используемой для принятия решений (или для решения конкретных задач) и сведений о способах обработки информации для ее приведения к виду, пригодному для принятия решений.

Данные и информация являются входом и выходом для информационной системы (ИС).

**Входная информация** — это информация, поступающая в систему в виде различных документов, сообщений, сигналов, необходимая для функционирования автоматизированной системы (АС) [9, 59].

**Выходная информация** — это информация, получаемая в результате работы автоматизированной системы (АС).

**Оперативная информация** — это информация, отражающая на данный конкретный момент времени состояние объекта автоматизации.

**Нормативно-справочная информация** — это информация из нормативных документов и справочников, используемая при функционировании АС.

Возможность и эффективность использования информации обуславливаются такими основными ее потребительскими показателями качества, как репрезентативность, содержательность, достаточность, доступность, актуальность, своевременность, точность, достоверность и устойчивость [34, 43].

**Репрезентативность информации** связана с правильностью ее отбора и формирования с целью адекватного отражения свойств объекта.

**Актуальность информации** определяется ее ценностью для управления непосредственно в момент ее использования (принятия решения).

**Своевременность информации** означает ее получение не позже заранее назначенного момента времени.

**Точность информации** определяется степенью соответствия получаемой информации реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.

**Достоверность информации** определяется ее свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью. Достоверность информации измеряется доверительной вероятностью необходимой точности, т. е. вероятностью того, что отображаемое информацией значение параметра отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности.

**Устойчивость информации** отражает ее способность реагировать на изменение исходных данных без нарушения необходимой точности.

Одной из важнейших разновидностей информации является **экономическая информация** — совокупность сведений, отражающих социально-экономические процессы и служащих для управления этими процессами и коллективами людей в производственной и непроизводственной сферах [60]. К экономической информации относятся сведения о процессах производства, материальных ресурсах, процессах управления производством, финансовых процессах и др.

Экономическая информация позволяет:

- определять стратегические, тактические и оперативные цели и задачи организации;
- осуществлять контроль текущего состояния организации, ее подразделений и процессов в них;
- принимать обоснованные и своевременные управленческие решения;
- координировать деятельность как отдельных сотрудников, так и целых подразделений.

Экономическая информация имеет экономическую ценность, поэтому ее получение и передача требуют определенных материальных издержек.

Для экономической информации характерны простые алгоритмы, преобладание логических операций над арифметическими, табличное представление входных и выходных данных [49, 57].

Структурой экономической информации определяется ее строение, выделение тех или иных документов. Такие элементы называются информационными единицами. Наименьшей такой единицей является **реквизит (атрибут)**.

Реквизиты можно разделить на две группы: основания и признаки. При этом **основания** характеризуют количественные свойства объектов, а **признаки** выражают качественные свойства этих объектов.

Принято различать следующие типы реквизитов:

- числовые;
- текстовые;
- логические (принимают два возможных значения: true или false);
- счетчик;
- дата;
- время;
- мемо (тексты большого объема);
- ole (встроенные объекты).

Заметим на будущее, что точно такие же реквизиты (поля) рассматриваются и при построении баз данных, что, впрочем, неудивительно.

Более крупной единицей, чем реквизит, является **показатель**. Еще более крупными, чем показатели, являются массивы и потоки. **Массив** представляет собой набор показателей и реквизитов, объединенных по *признаку однородности*. Совокупность таких массивов, относящихся к одной функции управления, называется **потоком**. Наконец, совокупность потоков, характеризующих управленческую работу в целом, называют **информационной системой объекта управления** [57].

**Технологический процесс автоматизированной обработки информации** можно подразделить на четыре этапа:

- 1) сбор исходных данных, их регистрация;
- 2) прием, контроль и перенос на машинные носители;
- 3) непосредственная обработка информации;
- 4) контроль, выпуск и передача результирующей информации пользователю.

Этот процесс, как правило, реализуется при помощи **автоматизированных систем обработки информации**.

Отметим, что в вышеприведенном тексте нам уже несколько раз встретилось понятие «система». Для дальнейших рассуждений нам необходимо рассмотреть основные определения, касающиеся систем.

Под **системой** (греч. «составленное из частей», «соединение») обычно понимают единство закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе (Большая советская энциклопедия, т. 39, с. 158), функционирующих как единое целое. Каждый элемент системы при необходимости можно рассматривать в качестве самостоятельной системы. Элементы внутри системы связаны между собой, а через внешнюю среду — с другими системами, прямой и обратной связью.

Все системы независимо от их природы обладают рядом общих свойств. Основные свойства системы — это целостность, структурированность, многообразие элементов, эмерджентность и некоторые другие [40, 41].

**Целостность системы** означает, что совокупность элементов, рассматриваемая в качестве системы, обладает общими свойствами, функцией и поведением; причем свойства системы в целом нельзя свести к сумме свойств входящих в нее элементов.

**Делимость системы** означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным

целям и задачам. Это свойство особенно важно при анализе особенностей работы экономических объектов, организации их управленческой деятельности, формирования и движения документопотоков, функционирования центров переработки информации и т.п.

**Многообразие элементов системы** и различия в их природе связаны с функциональными особенностями и автономностью элементов [58].

**Структурированность системы** определяет наличие устойчивых связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

**Эмерджентность** — это появление новых функций и свойств у системы, которых изначально не было у ее компонентов.

Внутри системы можно выделить *управляющую систему*, реализующую функцию управления, и *управляемую систему* (функциональные подразделения).

Взаимодействие указанных элементов системы осуществляется посредством *движения потоков информации*. При этом выделяются *прямые информационные связи* — приказы и распоряжения, выдаваемые управляющей системой для управления функциональными подразделениями, и *обратные информационные связи* — информация о состоянии объекта. В результате взаимодействия управляемая система изменяет свое состояние, что фиксируется управляющей системой и используется для генерации нового управляющего воздействия и т. д.

Теперь можно ввести определение информационной системы.

**Информационная система (ИС)** — это комплекс аппаратных и программных средств, а также управленческого сервиса, осуществляющих сбор, обработку, хранение, анализ и представление информации для обеспечения процессов принятия решений (для реализации функций управления) [7].

Цель функционирования информационной системы организации — производство требуемой для этой организации информации, а также обеспечение субъекта управления информацией необходимого качества в нужное время и в нужном месте для принятия оптимального управленческого решения. (Данное определение цели весьма похоже на определение цели логистики.)

Внедрение ИС производится с целью повышения эффективности деятельности предприятия, учреждения отрасли за счет не только обработки и хранения информации, но и применения новых методов управления, основанных на моделировании действий специалиста при принятии решения, методов искусственного интеллекта, экспертных систем, средств телекоммуникаций, глобальных и локальных сетей и т. д.

Основными задачами информационной системы на стратегическом уровне являются обеспечение высшего руководства организации получаемой извне информацией о долгосрочных тенденциях в развитии бизнеса, о наилучших технологиях, продуктах, методах управления и способах изменения бизнеса. Кроме того, ИС предоставляют возможность на базе аналитических моделей оценивать различные варианты будущего развития.

На управленческом уровне система позволяет добиться максимально быстрого обеспечения качественной информацией, получаемой изнутри организации, среднего и высшего звеньев руководства, подготовки оперативных отчетов и докладов в соответствии с регламентом и по конкретному поводу, подготовки, регистрации и контроля исполнения документов внутри организации.

На оперативном уровне ИС обеспечивает качественное и быстрое выполнение обычных, часто повторяющихся операций.

**Автоматизированной информационной системой (АИС)** называется комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства, информационные ресурсы, а также персонал. В автоматизированных ИС часть функций управления и обработки данных выполняется компьютерами, а часть — человеком.

Заметим, что информационная система и автоматизированная информационная система — это не одно и то же хотя бы потому, что информационные системы в экономике существовали задолго до появления компьютеров и вычислительной техники (если, конечно, не подразумевать под вычислительной техникой счеты и арифмометр).

Наконец, под **экономической информационной системой (ЭИС)** мы будем понимать совокупность внутренних и внешних потоков прямой и обратной информационной связи экономического объекта, методов, средств, специалистов, участвующих в процессе обработки информации и выработке управленческих решений.

Методы и способы реализации функций ИС (сбора, накопления, хранения, поиска и обработки информации на основе применения средств вычислительной техники) называются **информационными технологиями**. Они, в свою очередь, должны быть выстроены в последовательность действий, позволяющую из исходной информации получить результат с заданной достоверностью и безопасностью.

Упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения информации до получения результата, называется **технологическим процессом**.



# Глава 1

## Основные принципы построения автоматизированных экономических информационных систем, их структура и функции

### 1.1. Основные принципы построения экономических информационных систем

Прежде чем рассматривать принципы построения экономических информационных систем, необходимо выяснить, какие функции управления могут быть автоматизированы и с какой целью. После этого станет понятным, чего можно ждать и требовать от автоматизированных информационных систем, а что принципиально не может быть реализовано с их помощью.

Коротко рассмотрим управление в экономике, а также вообще управление и его функции.

**Управление** — это перевод системы в заранее заданное состояние путем воздействия на ее элементы [27, 36, 57].

Управление осуществляется путем сбора, обработки и анализа информации. Основная функция любой системы управления — это получение информации, ее обработка и использование результатов такой обработки для последующей корректировки поведения управляемой системы. Управление может осуществляться только тогда, когда система располагает *обратной связью*.

Основоположником функционального подхода в управлении считается А. Файоль. Он выделил пять функций управления: предвидение, организация, распорядительская деятельность, координация (согласование) и контроль. Одновременно А. Файоль выделил шесть технологических процессов: производство, финансы, охрана, учет, администрирование и техника безопасности.

В настоящее время к функциям управления относят:

- прогнозирование;
- целеполагание (определение требуемого состояния или поведения системы);

- планирование;
- учет (сбор данных, передача данных по каналам связи);
- оперативное управление;
- контроль;
- анализ;
- корректирующее воздействие (доведение решений до исполнителей).

*Функция прогнозирования* позволяет получить возможные варианты развития системы (производственной, научной, отраслевой и т. д.).

*Функция планирования* заключается в принятии решения по выбору траектории перевода экономической системы в новое состояние. Проще говоря — в принятии решения: что, в какие сроки и в каком количестве будет сделано. При этом определяются действия объекта управления, в определенном смысле решается задача оптимизации с учетом предполагаемых воздействий внешней среды, детально прорабатываются средства и способы достижения целей, использования ресурсов, необходимые процедуры и технология.

*Учет* — это система функций, включающих в себя операции ввода-вывода (сбор данных), статистическую обработку получаемых данных (выборка, агрегирование данных и т. д.).

*Контроль* — это система функций, обеспечивающих оценку степени отклонения текущего состояния от требуемого по заданным критериям эффективности, точнее, оценку того, чем отличаются запланированные показатели от текущих, на основании данных от предыдущей функции учета. В зависимости от свойств объекта контроля в эту функцию включают, например, операции измерения и оценки достоверности, точности, объема и своевременности представления данных, прохождения и исполнения документов, решение задач информационной безопасности.

*Функция анализа* — объяснение причин отклонений состояния системы от требуемого и обоснование решений о переходе к оперативному управлению или планированию. Например, пусть объект управления характеризуется параметром  $u_i$ , который изменяется в некоторых допустимых пределах. Если в результате анализа выяснится, что  $\Delta u_i \leq \Delta u_{i\text{доп}}$ , где  $\Delta u_{i\text{доп}}$  — допустимое отклонение, то в цикле управления осуществляется переход к оперативному управлению. Если же  $\Delta u_i > \Delta u_{i\text{доп}}$ , то осуществляется переход к функции планирования [43].

Совокупность выбранных функций представляет собой **концепцию системы управления предприятием**.

## 1.2. Структура информационных систем

*Экономические информационные системы (ЭИС)* имеют сложную структуру, используют ресурсы нескольких категорий и состоят из отдельных частей, называемых подсистемами [5, 57].

Независимо от сферы ее применения структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем.

В процессе *декомпозиции* (разделения, анализа) компонентов ЭИС обычно выделяют функциональные и обеспечивающие части.

*Функциональные подсистемы* зависят от особенностей той или иной ЭИС и предметной области работы ИС. Эти подсистемы объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления (бухучет, бюджетирование, управление производством), т. е. реализуют главную функцию всей информационной системы.

*Обеспечивающая часть ЭИС* состоит из технического, математического, программного, информационного, лингвистического, организационно-методического, метрологического, правового и эргономического обеспечения.

**Техническое обеспечение** — это комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы. Комплекс технических средств составляют:

- компьютеры любых моделей;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных и линий связи;
- оргтехника и устройства автоматического съема информации;
- эксплуатационные материалы и др.

Весь компьютерный парк можно условно разделить на *персональные компьютеры (ПК)* и *высокопроизводительные компьютеры (MainFrame System, «мейнфреймы»)*. Мейнфреймы необходимы для создания больших хранилищ данных и обеспечения доступа к ним. К таким компьютерам предъявляются повышенные требования надежности при круглосуточной работе, защиты данных и производительности.

ИС могут использовать отдельные компьютеры, вычислительные системы и вычислительные сети различного масштаба. В ИС могут использоваться как универсальные компьютеры, так и специализированные.

Коммуникационное оборудование ИС обеспечивает взаимодействие компонентов распределенных систем, например обмен данными между компьютерами сети, а также удаленный доступ к ресурсам.

Обычно в сети используется комбинация различных компьютеров, которые могут быть сосредоточены в одном месте или находиться на достаточно удаленном расстоянии. (Сети и телекоммуникации будут рассмотрены в отдельной главе.)

*Распределенная архитектура*, включающая как мейнфреймы, так и ПК, достаточно гибка и преимущественно используется на крупных и средних предприятиях. Благодаря широкому распространению Интернета и других сетей распределенная, или сетевая, архитектура становится доминирующей.

При реализации **архитектуры клиент/сервер** компьютеры, соединенные сетью, делятся на две категории: серверы и клиенты. *Сервер* — это компьютер (ПК, мейнфрейм или рабочая станция), предоставляющий доступ к ресурсам. Примером сервера может служить сервер базы данных, обеспечивающий хранение большого количества данных и доступ к ним. *Клиент* — это компьютер, использующий ресурсы, предоставленные сервером.

Целью архитектуры клиент/сервер является максимально полное использование информационных ресурсов и совместная работа с различными устройствами. Архитектура клиент/сервер позволяет пользователям более слабых и дешевых компьютеров использовать вычислительные возможности, предоставляемые небольшим количеством мощных серверов.

Объединение архитектуры клиент/сервер и корпоративной ИС (как двух перспективных концепций) называется **корпоративной архитектурой**. Клиент/серверная архитектура при этом является мощной вычислительной средой, позволяющей интегрировать корпоративные ресурсы, обеспечивать контроль и безопасность данных. Новая архитектура дает возможность реинжиниринга бизнес-процессов, распределения процессов обработки, предоставления новых услуг клиентам. С середины 1990-х гг. данная архитектура стала доминирующей.

Под **математическим и программным обеспечением** понимается совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств [57].

К средствам **математического обеспечения** относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

**К программному обеспечению (ПО)** относят набор общесистемных и специализированных программных продуктов, обеспечивающих функционирование ИС различной архитектуры и соответствие носителей информации программной документации.

В состав программного обеспечения входит системное и прикладное программное обеспечение, а также техническая документация.

*Системное программное обеспечение* включает операционные системы для используемых аппаратных платформ, различные операционные оболочки, повышающие уровень интерфейса пользователя, системы программирования, программы для работы в сети, системные тесты, программы для администрирования сетей и баз данных.

*Прикладное программное обеспечение* может быть типовым и специализированным.

*Типовое прикладное программное обеспечение* может иметь общее назначение или быть ориентированным на конкретную предметную область. Оно также может быть ориентированным на конкретную аппаратную платформу или быть мобильным. Примерами таких программных средств являются СУБД, текстовые процессоры, электронные таблицы, программы распознавания текста и речи, генераторы отчетов для систем баз данных и др.

*Специализированное прикладное программное обеспечение* создается для конкретной информационной системы или для класса систем, имеющих узкое назначение.

*Техническая документация* на программные средства должна содержать описание задач, экономико-математическую модель задачи, перечень программных модулей, алгоритм программы, список используемых обозначений и контрольные примеры.

**Информационное обеспечение** — это совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных и сами эти базы данных [40, 41].

В состав информационного обеспечения входит внешнее и внутримашинное обеспечение [60].

*Внешнее информационное обеспечение* включает систему экономических показателей, потоки информации, систему классификации и кодирования, классификаторы технико-экономической информации, нормативно справочную информацию и методические материалы по организации и использованию перечисленных компонентов.

*Внутримашинное информационное обеспечение* — это система особым образом организованных данных (база данных, хранилище данных) для автоматизированной обработки, накопления, хранения, поиска и выдачи информации пользователям ИС.

К **лингвистическому обеспечению** ИС относятся естественные и искусственные языки, а также средства их лингвистической поддержки: словари лексики естественных языков, тезаурусы (специальные словари основных понятий языка, обозначаемых отдельными словами или словосочетаниями, с определенными семантическими отношениями между ними) предметной области, переводные словари и др. Лингвистическое обеспечение — это совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц, используемых в автоматической системе при функционировании этой системы для общения с пользователем.

**Организационное обеспечение** — это методы и средства, определяющие правила работы персонала (работников) с информационной системой и с внешними устройствами, а также между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационно-методическое обеспечение в том числе представляет собой документы, определяющие организационную структуру и систему автоматизации, необходимые для выполнения конкретных автоматизированных функций, и формы представления результатов деятельности.

Документация может быть условно разделена на три группы:

- общесистемная, включающая государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированная, содержащая комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- нормативно-справочная, используемая при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;
- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;
- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине «Электронный универс»  
([e-Univers.ru](http://e-Univers.ru))