# **1. Автоматизированные информационные системы и их классификация**

Опыт создания АИС, внедрение в практику экономической работы оптимизационных методов, формализация ситуаций производственно - хозяйственных процессов, оснащение государственных и коммерческих структур современными вычислительными средствами коренным образом видоизменили технологию информационных процессов в управлении. Повсеместно создаются АИС управленческой деятельности. Автоматизированные информационные системы разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков.

Так как классификация систем по сфере функционирования объекта управления очевидна, рассмотрим следующие признаки. По видам процессов управления АИС подразделяются на:

АИС управления технологическими процессами - это человеко-машинные системы, обеспечивающие управление технологическими устройствами, станками, автоматическими линиями.

АИС управления организационно-технологическими процессами представляют собой многоуровневые системы, сочетающие АИС управления технологическими процессами и АИС управления предприятиями.

Для АИС организационного управления объектом служат производственно-хозяйственные, социально-экономические функциональные процессы, реализуемые на всех уровнях управления экономикой, в частности:

банковские АИС;

АИС фондового рынка;

финансовые АИС;

страховые АИС;

налоговые АИС;

АИС таможенной службы;

статистические АИС;

АИС промышленных предприятий и организаций (особое место по значимости и распространенности в них занимают бухгалтерские АИС) и др.

АИС научных исследований обеспечивают высокое качество и эффективность межотраслевых расчетов и научных опытов. Методической базой таких систем служат экономико - математические методы, технической базой - самая разнообразная вычислительная техника и технические средства для проведения экспериментальных работ моделирования. Как организационно - технологические системы, так и системы научных исследований могут включать в свой контур системы автоматизированного проектирования работ (САПР).

Обучающие АИС получают широкое распространение при подготовке специалистов в системе образования, при переподготовке и повышении квалификации работников разных отраслей.

В соответствии с третьим признаком классификации выделяют отраслевые, территориальные и межотраслевые АИС, которые одновременно являются системами организационного управления, но уже следующего - более высокого уровня иерархии.

Отраслевые АИС функционируют в сферах промышленного и агропромышленного комплексов, в строительстве, на транспорте. Эти системы решают задачи информационного обслуживания аппарата управления соответствующих ведомств.

Территориальные АИС предназначены для управления административно-территориальными районами. Деятельность территориальных систем направлена на качественное выполнение управленческих функций в регионе, формирование отчетности, выдачу оперативных сведений местным государственным и хозяйственным органам.

Межотраслевые АИС являются специализированными системами функциональных органов управления национальной экономикой (банковских, финансовых, снабженческих, статистических и др.). Имея в своем составе мощные вычислительные комплексы, межотраслевые многоуровневые АИС обеспечивают разработку экономических и хозяйственных прогнозов, государственного бюджета, осуществляют контроль результатов и регулирование деятельности всех звеньев хозяйства, а также контроль наличия и распределения ресурсов.

Современное развитие информатизации в области экономической и управленческой деятельности требует единых подходов в решении организационных, технических и технологических проблем. Основными факторами, определяющими результаты создания и функционирования АИС и процессов информатизации, являются:

активное участие человека - специалиста в системе автоматизации обработки информации и принятия управленческих решений;

интерпретация информационной деятельности как одного из видов бизнеса;

наличие научно обоснованной программно-технической, технологической платформы, реализуемой на конкретном экономическом объекте;

создание и внедрение научных и прикладных разработок в области информатизации в соответствии с требованиями пользователей;

формирование условий организационно-функционального взаимодействия и его математическое, модельное, системное и программное обеспечение;

постановка и решение конкретных практических задач в области управления с учетом заданных критериев эффективности.

Определяя АИС как организованную для достижения общей цели совокупность специалистов, средств вычислительной и другой техники, математических методов и моделей, интеллектуальных продуктов и их описаний, а также способов и порядка взаимодействия указанных компонентов, следует подчеркнуть, что главным звеном и управляющим субъектом в перечисленном комплексе элементов был и остается по сей день человек, специалист.

# **2. Предметная область, моделирование предметной области**

Взаимосвязанные ресурсы и процессы экономической системы можно описать в терминах предметной области.

Предметной областью называются элементы материальной системы, информация о которых хранится и обрабатывается в ЭИС.

Предметная область - совокупность связанных между собой функций, задач управления, с помощью которых достигается выполнение поставленных целей, это часть реального мира, представляющая интерес для конкретного исследования.

Информационным отображением всей предметной области экономического объекта служит информационная база ЭИС. Информационная база состоит из одной или нескольких баз данных. Для описания предметной области необходимы такие термины, как объект, свойство объекта, взаимодействие (связь) объектов, свойство взаимодействия.

Объектом называется любой элемент некоторой системы. В экономических приложениях понятие объекта сужается до понятия физического объекта, под которым понимается любой предмет, занимающий место в пространстве. Следует различать отдельный физический объект (отдельный предмет) и объект - понятие, который охватывает множество физических объектов. Отдельный предмет часто называется экземпляром объекта, а различные множества предметов, образованные по заданному принципу, называются типами объектов. Первоначальная группировка экземпляров в некоторые множества-классы называется классификацией. Полученные классы объектов - это множество предметов реального или абстрактного мира, обладающих реальными характеристиками и законами поведения. Типы объектов могут объединяться для формирования новых типов по принципу «множество, элементами которого являются другие множества».

Объекты делятся на простые и сложные. Сложные объекты: составные, обобщенные, агриагированные. Составные объекты - "целое-часть"

Обобщенные объекты - организует объект из класса других объектов. Агриагированные объекты - образует объект, как связь между другими объектами. Свойства объектов:

Единичные (например год рождения для конкретного человека); Множественные (например даты поступления на работу)

Статические, неизменяемые со временем. (Например, цвет глаз для человека); Динамические, т.е. изменяемые во времени

Объекты экономической сферы группируются в три крупных типа, имеющих название средств производства, предметов труда и исполнителей.

Свойством объекта называется некоторая величина, которая характеризует состояние объекта в любой момент времени. Отдельный экземпляр объекта можно точно описать, если указать достаточное количество значений его свойств. Два экземпляра объектов являются различными, если они отличаются по значению хотя бы одного свойства.

Существенные упрощения в описании объектов связаны с установлением аналогий в структуре объектов, образующих класс. Объекты одного класса описываются одноименными свойствами. Объекты, входящие в некоторый тип, содержат ряд свойств, характерных для типа в целом. Этот принцип называется наследованием свойств. Так, все экземпляры объектов, образующих тип «основные фонды», характеризуются свойством балансовая стоимость, которое отсутствует у других типов, например у типа «исполнители».

Деятельность, которая развернута во времени, охватывается понятием взаимодействие объектов. Взаимодействием объектов называется факт участия нескольких объектов в каком - либо процессе, который протекает и во времени, и в пространстве.

Свойством взаимодействия называется такое свойство, которое характеризует совместное поведение объектов, но не относится ни к одному объекту в отдельности. Например, при производстве изделий взаимодействуют объекты Рабочий, Материал, Оборудование, Изделие. Количество изделий, произведенных за определенный день, является свойством взаимодействия, но никак не характеризует указанные выше объекты, взятые в отдельности.

Проблема полноты отображения объектов и процессов предметной области в хранимые данные решается в ЭИС следующим образом. Предполагается, что представление объекта или процесса сводится к указанию его свойств; информационным отображением свойств служат атрибуты и, следовательно, экземпляр объекта или экземпляр процесса представлен в базе данных как набор пар <Имя атрибута>,<3начение атрибута>, где имена атрибутов различны и соответствуют названиям свойств объекта или процесса. Вопрос о выражении сущности объектов с помощью того или иного набора свойств решается путем расширения набора свойств, описывающих объект, чем достигается более полное представление о его сущности. Количество свойств должно быть таково, чтобы всегда можно было отличить объект одного класса от объекта другого класса, а также любые два объекта из одного и того же класса. Среди свойств, описывающих объект, необходимо выделить идентифицирующие свойства, т.е. свойства, по значению которых можно однозначно отличить данный экземпляр объекта от любого другого (в том числе и в пределах класса объектов, содержащего этот экземпляр).

В ряде случаев установление идентифицирующего свойства не является простой задачей.

Рассмотрим, например, объект Личность. Простейшими идентифицирующими свойствами личности обычно считаются Фамилия, Имя, Отчество. Однако наличие однофамильцев с совпадающими именами и отчествами показывает, что этих трех свойств недостаточно для идентификации. Можно пойти по пути расширения списка идентифицирующих свойств, добавляя свойства Дата рождения, Национальность и т.д., пока не будет обеспечена однозначная идентификация требуемого множества людей, или предложить новое идентифицирующее свойство (возможно, вводимое искусственно). В нашем примере можно использовать два свойства - Номер паспорта и Серия паспорта, однако паспортная система охватывает не всех жителей страны (за рубежом в качестве идентификатора личности часто используется номер социального страхования). Если множество людей ограничено рамками некоторого предприятия (учреждения), то идентифицирующим свойством может служить Табельный номер.

Искусственный идентификатор, как правило, соответствует обычной нумерации экземпляров объектов, например Инвентарный номер.

Сущность - реальный или воображаемый объект, имеющий существенное значение для рассматриваемой предметной области.

Каждая сущность должна обладать уникальным идентификатором. Каждый экземпляр сущности должен однозначно идентифицироваться и отличаться от других экземпляров данного типа сущности. Каждая сущность должна обладать некоторыми свойствами:

иметь уникальное имя; к одному и тому же имени всегда должна применяться одна и та же интерпретация;

одна и та же интерпретация не может применяться к различным именам, если только они не являются псевдонимами;

обладать одним или несколькими атрибутами, которые либо принадлежат сущности., либо наследуются через связь;

обладать одним или несколькими атрибутами, которые однозначно идентифицируют каждый экземпляр сущности.

Каждая сущность может обладать любым количеством связей с другими сущностями модели.

Связь - поименованная ассоциация между двумя сущностями, значимая для рассматриваемой предметной области. Связь - это ассоциация между двумя сущностями, при которой каждый экземпляр одной сущности ассоциирован с произвольным (в том числе нулевым) количеством экземпляров второй сущности, и наоборот.

Связь (отношение) между сущностями обладает свойством, именуемым мощность - количество экземпляров сущности-потомка, которое может существовать для каждого экземпляра сущности-родителя.

Например,

заказчик может иметь 0,1 или много заказов - связь «0,1 или много»;

заказ содержит 1 или много наименований товаров - связь «1 или много»;

у автомобиля ровно 4 колеса - связь «ровно п»;

билет резервируется для 0 или 1 пассажира - связь « 0 или 1».

Наиболее типичной является связь «0, 1 или много» (в теории реляционных баз данных - связь «1: М» или «один-ко-многим»),

Тип связи - если экземпляр сущности-потомка однозначно определяется своей связью с сущностью-родителем, то связь называется идентифицирующей, в противном случае - неидентифицирующей. Атрибут - любая характеристика сущности, значимая для рассматриваемой предметной области и предназначенная для квалификации, идентификации, классификации, количественной характеристики или выражения состояния сущности. Атрибут представляет тип характеристик или свойств, ассоциированных с множеством реальных или абстрактных объектов (людей, мест, событий, состояний, идей, предметов и т.д.). Экземпляр атрибута определяется типом характеристики и ее значением, называемым значением атрибута. В ER-модели атрибуты ассоциируются с конкретными сущностями. Таким образом, экземпляр сущности должен обладать единственным определенным значением для ассоциированного атрибута.

При проектировании данных рекомендуется создавать атомарные атрибуты, например, страна город - отдельные атрибуты при описании адреса. Для обеспечения связи между сущностями используются понятия ключей:

первичный ключ:

альтернативный ключ;

внешний ключ.

Первичный ключ (главный ключ) - атрибут или группа атрибутов, однозначно идентифицирующая каждый экземпляр сущности. При выборе первичного ключа следует отдавать предпочтение наиболее простым ключам, имеющим числовой тип значений. Первичный (главный) ключ должен обладать следующими свойствами:

должен иметь уникальные значения;

не должен содержать пустых (неопределенных) значений:

должен быть компактным, т.е. должен содержать только такие атрибуты, удаление любого из которых может привести к утрате уникальности.

Альтернативный ключ - заменитель главного ключа. Используется для организации поиска данных. Выбирается из числа ключей-кандидатов на роль главного ключа.

Внешний ключ - существует только для дочерней сущности и является ссылкой на значение ключа родительской сущности. При создании связей (отношений) между сущностями в дочернюю сущность передаются атрибуты, составляющие первичный ключ родительской сущности. Эти атрибуты и составляют внешний ключ.

# **3. Функциональные и обеспечивающие подсистемы ЭИС**

Функциональная часть ЭИС фактически является моделью системы управления объектом.

На сегодняшний день наиболее важными задачами являются следующие функции управления: планирование, организация, активизация, координация, контроль и анализ.

В ходе декомпозиции функциональная часть разбивается на подсистемы, в соответствии с различными классификационными признаками:

Уровень управления (высший, средний, оперативный)

Вид управляемого ресурса (основные фонды, материальные, трудовые, финансовые и информационные ресурсы)

Сфера применения (банковские информационные системы, статистические, налоговые, бухгалтерские, страховые и т.д.)

Функции управления и период управления.

Если подсистемы реализуют некоторые отдельные друг от друга функции управления, то каждую из них можно делить на более детальные подфункции (задачи). Под задачей следует понимать выражение: Дано А, требуется В, где А - условие, В - цель.

Цель решения задачи может быть сформулирована, как:

построить или получить объект, отвечающий некоторым критерия (задача на нахождение)

доказать по установленным правилам правильность построения или отождествления некоторого объекта (задача на доказательство).

В задачах на нахождение поиск неизвестной процедуры является целью, достижение цели обеспечивается поиском информационной технологии, способной предоставить пользователю необходимую информацию. После задача из статуса на нахождение переходит в статус на доказательство. В задачах на доказательство в качестве неизвестного выступает цепочка известных правил, выполнение которых позволяет отождествить объект по заданным критериям. Доказательство заключается в том, чтобы каждый раз при наличии новых исходных данных продемонстрировать наличие или отсутствие у объекта тех или иных характеристик. Особенно ярко этот тип задач демонстрируется экспертными системами, в которых сам принцип их построения базируется на доказательстве цели. Состав задач в ЭИС определяется следующими факторами:

Важностью той или иной функции управления

Возможностью формализации управленческих процедур

Уровнем подготовки персонала управления к использованию компьютеров

Наличием информационной базы и технических средств.

Обеспечивающие подсистемы ЭИС состоят из информационного, технического, программного организационного и правового обеспечения.

1. Информационное обеспечение - это хранимые на предприятии потоки информации. Информация формируется в результате обработки данных. Любая система имеет дело с двумя видами информации:

внешняя (информация о внешней среде) и внутренняя. Для внешней информации характерны неточность, обрывистость, противоречивость. Она в основном касается состояния рынка и конкурентов, прогнозов, цен, политической ситуации. Так как такая информация носит вероятностный характер, то для ее обработки создаются экспертные системы.

Внутренняя информация возникает в самой системе и отражает ее финансово-хозяйственное состояние и директивные цели на случай уклонения от заданных параметров.

Информационная база состоит из 2-х взаимосвязанных частей: внемашинной и внутримашинной.

Внемашинная - это часть системы, воспринимаемая человеком без ЭВМ (документы, акты, счета, устная информация). Внутримашинная содержится на машинных носителях и состоит из файлов.

2. Техническое обеспечение - компьютеры, средства коммуникации и оргтехника. Весь компьютерный парк предприятия делится на 2 части - персональные и высокопроизводительные компьютеры. Компьютеры могут быть объединены в вычислительные сети.

3. Программное обеспечение служит для выполнения операций по обработке информации. ПО - это совокупность программ систем обработки данных и программных документации, необходимой для эксплуатации этих программ.

Различают общее ПО (операционная система, системы программирования, сервисные программы) и прикладное ПО.

4. Организационное обеспечение ЭИС включает в себя собственный аппарат управления, обеспечивающий функционирование всех ее подсистем, как единое целое. Такое структурное подразделение должно выполнять:

Сбор первичной информации

Передачу или рассылку информации

Хранение и поддержку коллективного использования информации.

5. Правовое обеспечение - это совокупность норм, выраженных в нормативных актах, устанавливающих и закрепляющих организацию этих систем, их цели, задачи, функции и правовой статус ЭИС. Правовое обеспечение ЭИС осуществляет правовое регулирование ЭИС и взаимодействие разработчика и заказчика.

9. Понятие единого информационного пространства. Структура.

"Единое информационное пространство" - специальным образом организованное хранилище данных. В рамках хранилища каждое приложение может на основе уже существующей общедоступной информации создавать новый тип данных, также доступных всем элементам системы. Однако "единое информационное пространство" - это не просто хранилище, но и единый механизм управления доступом, позволяющий через доступные приложения предоставлять разным группам пользователей различный объем данных. Следует отметить, что различные приложения могут по-разному предоставлять информацию из информационного пространства. Иными словами, "единое информационное пространство" - это комплекс административных и системных мероприятий, обеспечивающих выполнение следующих правил:

Один источник данных - много потребителей;

Каждый потребитель - собственный способ предоставления информации;

Разный объем данных - для разных групп потребителей.

"Единое информационное пространство" также позволяет вводить элементы "самоконтроля", поддерживающие "целостность" имеющихся в системе данных. Контроль над целостностью осуществляется на базе анализа информации, как из "производственного", так и из "обеспечивающего" блоков. Правила контроля могут быть построены, например, следующим образом: "Текущий баланс материалов по всем счетам клиента, использованным в производстве, должен соответствовать остатку на складе, учет по которому ведется отдельно".

При проектировании "единого информационного пространства" следует учитывать не только функциональность структуры базы данных, но и возможность дальнейшего развития информационной системы, модификации пользовательских приложений, оперативность проектирования. (Под "функциональностью" понимается нормализованная структура БД, отвечающая требованиям проектируемой информационной системы) При этом проектировка структуры базы данных должна вестись с учетом "жизненного цикла" информации, "возможного" развития самой структуры, т.е. предусматривать развитие функциональности системы. Кроме того, информационная система должна иметь "развивающую основу" в эксплуатируемой модели. Для построения "развивающейся" информационной системы необходимо выполнение следующих условий:

1. Структура системы должна быть построена на "блочной" основе, где один и тот же блок может быть использован в нескольких приложениях;

2. Механизм проектирования системы должен позволять производить модификацию и наращивание информационных блоков без внесения деструктивных действий в действующую систему.