

Структура и классификация КИС.

В структуру любой организации, независимо от рода деятельности, входят многочисленные подразделения, непосредственно осуществляющие тот или иной вид деятельности, а также дирекция, бухгалтерия, канцелярия и т.д. Подразделения компании пронизаны вертикальными и горизонтальными связями, они обмениваются между собой информацией, а также выполняют отдельные части одной работы. При этом некоторые из подразделений, например, дирекция, финансовые и снабженческие службы взаимодействуют с внешними партнерами (банк, налоговая инспекция, поставщики и т.д.), а также филиалами самой компании.

Таким образом, любая организация это совокупность взаимодействующих элементов (подразделений), каждый из которых имеет свою структуру. Элементы связаны между собой функционально, т.е. они выполняют отдельные виды работ в рамках единого бизнес-процесса, а также информационно, обмениваясь документами, факсами, письменными и устными распоряжениями и т.д. Кроме того, эти элементы взаимодействуют с внешними системами, причем их взаимодействие также может быть как информационным, так и функциональным. И эта ситуация справедлива практически для всех организаций, каким бы видом деятельности они не занимались - для правительственного учреждения, банка, промышленного предприятия, коммерческой фирмы и т.д.

1.1 Структура и классификация ИС масштаба предприятия

Основой деятельности любого предприятия является производственный процесс. Под производственным процессом принято понимать совокупность взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, в ходе которых ресурсы предприятия (материалы, энергия, оборудование, рабочее время сотрудников, финансы и др.) преобразуются в продукцию предприятия (изделия, услуги). Структура производственного процесса, особенности его организации обуславливают систему управления предприятием. Рассмотрим принятую классификацию предприятий.

На самом высоком уровне промышленные предприятия делятся на предприятия с *дискретным* и *непрерывным* характером производства. К дискретному производству относятся, например, машиностроительные предприятия, а к непрерывному металлургические, химические и т. п.

Традиционная классификация производства по типу основана на таких признаках, как состав номенклатуры, регулярность, стабильность и объем выпуска продукции. Существуют три типа производства: единичное, серийное, массовое,

Для *единичного производства* характерны: широкая номенклатура, нестабильность и нерегулярность выпуска, единичные экземпляры. В единичном производстве применяется универсальное, реже специализированное оборудование. Операции не закрепляются за рабочими местами. Производственные участки имеют технологическую форму специализации. Основная форма организации процесса изготовления предметов труда последовательная. Это форма, при которой партия деталей или изделий передается с одного рабочего места на другое без членения на передаточные партии.

Для *серийного производства* характерны ограниченная номенклатура, сравнительно большой выпуск периодически повторяющимися партиями. За одним рабочим местом закреплено несколько операций. Оборудование специализированное, универсальное со специализированной оснасткой. Производственные участки организованы по предметному или технологическому принципу. Форма организации процесса изготовления параллельная или параллельно-последовательная. При параллельной форме обработанная деталь или передаточная партия передается на следующее рабочее место сразу же по завершении данной операции, не дожидаясь изготовления всей партии. При параллельно-последовательной форме организации производственного процесса обработка партии деталей на каждой операции производится непрерывно с максимально возможной параллельностью на смежных операциях.

Для *массового производства* характерны узкая номенклатура, большой выпуск непрерывно в течение длительного времени. За одним рабочим местом нередко закрепляется одна операция. Оборудование специализированное, устанавливается по технологическому процессу. Форма организации производственного процесса параллельная.

Перечисленные признаки не исключают более глубокой классификации структуры производственного процесса, поскольку для моделирования процессов требуется описание особенностей организации до уровня производственного участка. Участки с предметной формой специализации бывают следующих типов: однопред

метные поточные линии, многопредметные постоянные поточные линии, многопредметные переменные поточные линии и групповые поточные линии. Групповые поточные линии могут быть одно- и многогрупповыми. Все предыдущие типы могут работать как непрерывные с параллельной формой организации производственного процесса и как прерывные с параллельно-последовательной формой.

Другой подход к классификации производственных систем основан на анализе связей предприятия с внешней средой. Здесь выделяются следующие типы производственных систем: изготовление на склад, сборка на заказ, конструирование на заказ.

Изготовление на склад означает, что конечная продукция изготавливается полностью и поступает на склад в ожидании заказов. В основе планирования прогнозируемый спрос.

Сборка на заказ означает, что все компоненты изделий вплоть до сборочных единиц высокого уровня изготавливаются заранее и поступают на склад. В основе планирования производства компонент прогнозируемый спрос на конечную продукцию или непосредственно на эти компоненты. При поступлении заказа на изделие определенной конфигурации выполняется окончательная сборка. Исходными моментами для производства являются прогнозируемый спрос и заказы.

Изготовление на заказ означает, что выполнена техническая подготовка производства, создан определенный запас материалов. Указанные действия могут быть выполнены полностью или частично, но в той степени, которая позволяет в случае необходимости завершить их, не нарушая установленных сроков выполнения заказов. При изготовлении на заказ часть работ выполняется на основе прогнозируемого спроса, а часть после получения заказа.

Конструирование на заказ означает, что техническая подготовка производства начинается только после получения заказа. В ряде случаев для предприятий со сложной продукцией данную классификацию дополняют еще одним типом **проектирование на заказ**.

Производственный процесс состоит из ряда фаз заготовительной, обработки, сборочной, испытательной. В зависимости от того, какие фазы выполняются на предприятии, различают предприятия с замкнутым и незамкнутым производственным циклом.

Существенное влияние на производственный процесс и систему управления оказывают такие характеристики продукции, как

тру доемкость, стоимость, длительность производственного цикла. Для сложных изделий машиностроения производственный цикл может достигать до 1,5 лет.

Для системы управления предприятием важна степень экономической самостоятельности его подразделений. В **централизованной** системе управления наиболее полный набор функций управления реализуется на уровне предприятия. В **децентрализованной** системе полный набор функций управления реализуется для структурных подразделений более глубокого уровня. Для объединения это заводы, для завода производства, цеха и т. д.

Производственный процесс на предприятии может характеризоваться одновременно сложным и уникальным сочетанием различных характеристик. Например, на предприятии одновременно могут существовать единичное и серийное производство, изготавливаться продукция на склад и по заказам.

1.2 Модели предприятий

В настоящее время существуют разнообразные виды моделей предприятия, которые используются для решения различных задач: определения средней загрузки оборудования, потребных производственных мощностей, управления транспортом и т. д. Для целей автоматизации используются типы моделей, наиболее полная классификация которых содержится в стандартах IDEF (Integrated Computer Manufacturing Definition).

Идея создания IDEF зародилась в середине 70-х годов в ВВС США как решение проблемы повышения производительности и эффективности информационных технологий, которая возникла, в свою очередь, при реализации программы ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). IDEF рассматривался как семейство методов и технологий для создания моделей сложных систем и проектирования компьютерных систем. Всего предполагалось создать 14 стандартов, в их числе:

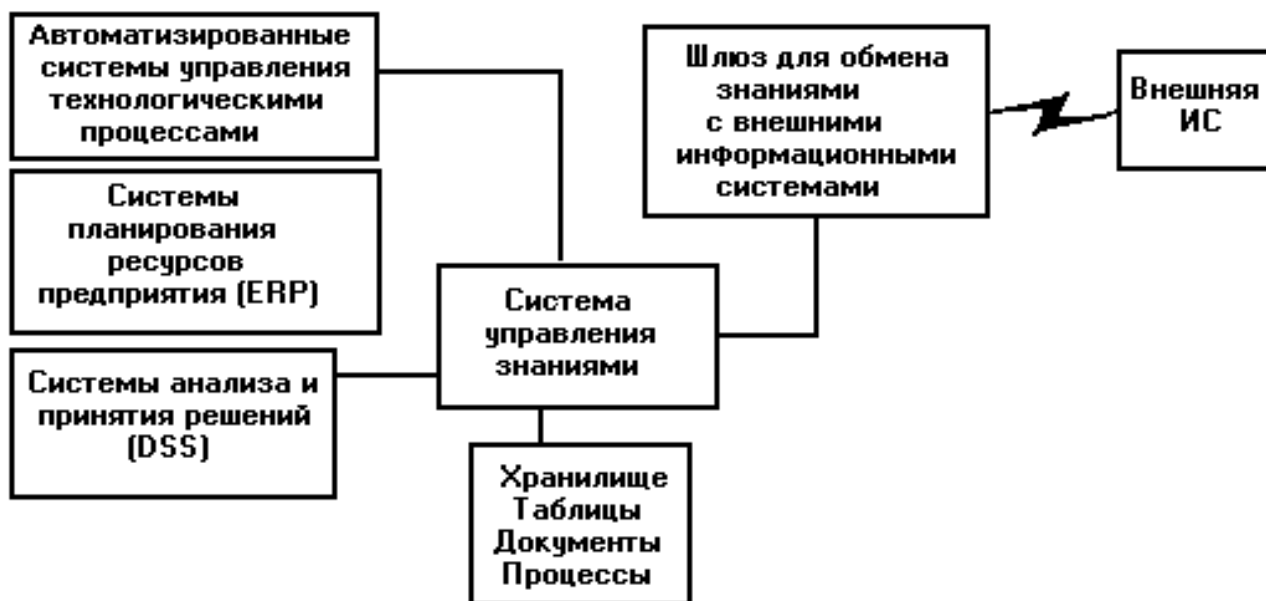
- ☐ IDEF0 Моделирование функций
- ☐ IDEF1 Информационное моделирование
- ☐ IDEF1X Моделирование данных
- ☐ IDEF2 Динамическое моделирование
- ☐ IDEF3 Описание процессов
- ☐ IDEF4 Объектно-ориентированные методы проектирования
- ☐ IDEF8 Интерфейс пользователя
- ☐ IDEF10 Техническое проектирование
- ☐ IDEF14 Проектирование вычислительных сетей.

Начало семейству стандартов положил стандарт IDEF0, разработанный на основе технологии моделирования, известной как SADT (Structured Analysis & Design Technique).

В 1985 г. IDEF1 был расширен и переименован в IDEF1X. Часть стандартов ЮЕР так и не превратилась в стандарты де-факто, на пример стандарт IDEF2. Другая часть, например. IDEF0 и IDEF1X, превратилась из стандартов BBC в стандарт правительства США, известный как FIPS. В целом семейство стандартов IDEF охватывает практически все реально используемые в настоящее время подходы к созданию моделей предприятий, применяемые при автоматизации процессов, и методы проектирования (структурный и объект но-ориентированный подходы). В области создания моделей предприятия стандарты IDEF выполняют такую же роль, как модель стека протоколов OSI в области создания сетей и приложений.

1.3 Обобщенная структура КИС и требования к ней

Современные информационные системы являются сложными интегрированными комплексами, которые включают в себя модули, отвечающие практически за все механизмы работы современного предприятия. Информационная система - это набор механизмов, методов и алгоритмов, направленных на поддержку жизненного цикла информации и включающих три основных процесса: обработку данных, управление информацией и управление знаниями. Структурная модель информационной системы имеет следующие основные компоненты.



Самым нижним уровнем информационной системы является хранилище, в котором содержится вся интеллектуальная собственность предприятия. Это могут быть документы, справочники, структурные таблицы, деловые правила, описание процессов. Прямого доступа к хранилищу быть не должно, как для пользователей, так и для различных систем предприятия. Прямой доступ имеет лишь система управления знаниями, которая служит своего рода шлюзом для остальных систем и формирует информационное окружение предприятия. Система управления знаниями объединяет идеи, знания, содержание документов и деловые правила, автоматизируя процессы, базирующиеся на знаниях, как внутри предприятия, так и между разными организациями. Для этого нужен шлюз, позволяющий производить обмен данными с внешними системами. Это необходимое условие, так как современные процессы направлены на объединение предприятий в крупные концерны и очевидно, что передача знаний очень важна. Например, системы планирования ресурсов предприятия (ERP - enterprise resource planning) не могут работать независимо - процессы, связанные с управлением финансами, складами, человеческими ресурсами, используют уже накопленные знания и приносят новые.

Также важно выделить класс систем анализа и принятия решений (DSS-decision support system), без которого жизненный цикл информации не будет завершен. В современных организациях интеллектуальный анализ данных становится все более важной задачей. Связано это с необходимостью аналитической обработки больших объемов информации, накопившейся в хранилищах. Такие системы помогают найти новые знания, выявить недостатки и слабые места информационной системы, оценить эффективность тех или иных процессов, установить новые информационные взаимосвязи.

Очень часто говорят, что такой класс систем должен работать непосредственно с хранилищем, поскольку обработке подлежат содержащиеся в нем данные. Теоретически это верно, но на практике такое невозможно - любые изменения в содержимом хранилища, процессах, правилах и взаимосвязях могут и должны производиться системой управления знаниями. Тогда DSS - системам не придется задумываться над тем, в каком формате хранятся данные, и главное, что любое изменение информации будет немедленно влиять на взаимосвязи и процессы, в которых она принимает участие.

1.4 Минимальный перечень требований к КИС

Функциональная полнота системы. Учитывая, что методологические подходы всех разработчиков программного обеспечения к структуризации предметной области и названию формируемых приложений различаются, общей характеристикой функциональной полноты корпоративной информационной системы является количество однократно учитываемых параметров деятельности предприятия. Считается, что для КИС значение этих параметров должно быть примерно следующим:

☐ количество учитываемых параметров 2 - 10 тыс;

☐ количество таблиц баз данных 800 - 3000.

Корпоративная система должна обеспечивать не только формирование отчетов, но и ведение учета одновременно по российским и международным стандартам (ISA и GAAP).

Обязательным условием является локализация информационной системы: учет национального законодательства и системы расчетов; интерфейс и система помощи на национальном языке.

Система должна обеспечивать разграничение доступа к данным и функциям, предупреждать попытки несанкционированного доступа к информации.

Корпоративные информационные системы предназначены для крупных предприятий, имеющих сложную организационную и территориальную структуру. Таким предприятиям необходима реализация удаленного доступа и возможность работы в распределенных сетях

КИС - система постоянно развивающаяся, как в силу влияния внешних факторов (например, постоянных изменений в законодательстве), так и из-за изменения бизнес-функций предприятия, поэтому необходимо наличие инструментальных средств адаптации и сопровождения системы:

☐ управление структурой и функциями бизнес-процессов;

☐ изменение информационного пространства (редактирование БД, модификация структуры, полей таблиц, связей, индексов и т.п.)

☐ модификация интерфейсов ввода, просмотра и корректировки информации;

☐ изменение организационного и функционального наполнения рабочего места пользователя;

☐ генерация произвольных отчетов, сложных хозяйственных операций и форм.

Учитывая важность хранимых в системе данных, следует обеспечить: авторизацию информации, ведение протокола ввода и модификации данных.

Как правило, все крупные предприятия, для которых разрабатываются КИС, уже имеют установленные автоматизированные системы: АСУТП, САПР и т.п. Важно обеспечить обмен данными между КИС и другими программными продуктами, функционирующими на предприятии.

Для пользователей КИС большое значение имеет возможность консолидации информации: на уровне предприятий - для объединения информации филиалов, дочерних компаний, предприятий, входящих в холдинг и т.п.; на уровне отдельных задач; на уровне временных периодов - для выполнения анализа изменения тех или иных показателей за период, превышающий отчетный.

Очевидно, что КИС - это сложная система и для обеспечения ее надежности требуются специальные средства анализа состояния системы в процессе эксплуатации:

- ☐ анализ архитектуры баз данных;
- ☐ анализ алгоритмов;
- ☐ анализ статистики: количество записей, документов, проводок, объем дисковой памяти;
- ☐ журнал выполненных операций;
- ☐ список работающих станций, внутрисистемная почта.

В последние десятилетия промышленное производство усложнялось, росли требования клиентов к качеству продукции и уровню обслуживания, сокращалось время вывода новых продуктов на рынок. Появилась необходимость совершенствования методологии и технологии управления. Следовало, с одной стороны, систематизировать существующие подходы, а с другой ускорить решение стоящих перед предприятием задач. Возникла необходимость разработки соответствующих стандартов.

1.5 Архитектура и принципы построения распределенных систем

Распределенная информационная система представляет собой совокупность узлов (офисов, отделов, подразделений, филиалов) и коммуникационную сеть. Каждый узел имеет локальную БД, элементы глобальной БД, фрагменты распределенного справочника. Для организации доступа к данным используется распределенная СУБД. Локальные БД предназначена для хранения данных, используемых пользователями данного узла. Глобальные БД создаются для предоставления информации пользователям различных

узлов. Справочник (каталог распределенной СУБД) служит для хранения метаданных, которые содержат информацию о логической схеме БД, схеме размещения БД и таблиц по узлам системы.

Распределенная СУБД – совокупность СУБД, размещенных в отдельных узлах и предназначенных для предоставления пользователям доступа к корпоративным данным. Если на каждом узле установлена одна и та же СУБД, то такая система называется однородной, в противном случае – неоднородной. В гомогенных системах на всех серверах используются СУБД, поддерживающих один и тот же тип логической модели данных (иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-реляционная или объектная) и гетерогенных – используются разнородные типы моделей.

Принципы построения распределенных систем (правила Дейта):

- 1) Локальная автономность – доступ к локальным данным узла, обеспечение их целостности и безопасности возлагается на СУД конкретного узла.
- 2) Децентрализация системы – устанавливает равноправие узлов и отсутствие специальных узлов для реализации определенных сервисов.
- 3) Независимость от расположения или прозрачность размещения – позволяет пользователям обращаться к объектам БД с помощью глобальных имен, включающее имя сервера, имя владельца и имя объекта. Причем сервер может быть локальным или связанным.
- 4) Независимость от тиражирования – позволяет пользователю не иметь информации о наличии копий БД и их размещении по узлам сети.
- 5) Независимость от фрагментации – предполагает отсутствие у пользователя информации об используемых типах фрагментации и распределении фрагментов по серверам сети.

Фрагментация – процесс декомпозиции таблицы на несколько непересекающихся частей или фрагментов. Создание фрагментов позволяет повысить надежность и доступность данных, производительность системы, минимизировать затраты на передачу данных, обеспечить локальность ссылок. Различают горизонтальную, вертикальную, смешанную и горизонтальную производную фрагментацию. Фрагментация является корректной, если выполняются условия полноты, восстановимости и непересекаемости.

- 6) Независимость от аппаратного обеспечения – предполагает, что информационная система способна успешно функционировать на различных аппаратных платформах.
- 7) Независимость от операционной системы - указывает на возможность применения в узлах различных операционных систем.
- 8) Независимость от сетевой архитектуры - указывает на способность системы функционировать в различных видах сетевой архитектуры.
- 9) Независимость от типа СУБД – указывает на возможность применения в узлах различных СУБД.
- 10) Обеспечение поддержки различных способов доступа к данным – поддержка средств выполнения удаленных запросов, удаленных транзакций, распределенных транзакций и распределенных запросов, репликации.

Способы доступа к удаленным данным.

Наиболее простым средством доступа к удаленным данным является реализация удаленного запроса, которая предполагает инициирование пользователем SQL-оператора и его выполнение на удаленном узле. Для реализации удаленного запроса в ORACLE предварительно устанавливается именованная связь с удаленным сервером, в SQL Server – создаются связанные сервера.

Удаленная транзакция характеризуется тем, что все операторы, входящие в транзакцию, выполняются на удаленном сервере. Ответственность за целостность данных и фиксацию или откат транзакции возлагается на СУБД, установленную на этом узле.

Распределенная транзакция – транзакция, отдельные операторы которой выполняются на различных серверах и для различных баз данных. Для обеспечения сохранения целостности данных и фиксации или отката транзакции в этом случае применяется механизм двухфазной фиксации транзакции.

На подготовительной стадии сервер, инициирующий транзакцию, принимает на себя роль сервера-координатора, выполняет свою часть транзакции, принимает решение о ее фиксации и передает служебную команду GET READY на все локальные сервера. На каждом сервере журналируются операции, выполняемые в процессе реализации соответствующего фрагмента распределенной транзакции. Локальные сервера, в случае успешной фиксации своей части транзакции, передают серверу-координатору ответ YES, в противном случае – NO.

На стадии фиксации аналогичным образом, т.е. путем опроса локальных серверов, производится фиксация или откат всей распределенной транзакции.

Распределенный запрос характеризуется тем, что в операторе запроса содержится обращение к различным локальным БД.

Репликация – технология генерации и воспроизведения копий БД или их фрагментов на различных серверах распределенной информационной системы. Эта технология представляет собой альтернативу применению распределенных СУБД. Основные понятия репликации: сервер-публикатор, публикация, статья, распределительный сервер, сервер-подписчик, подписка. Виды подписки: принудительная и подписка по запросу. Основными типами репликации являются: мгновенная, репликация слиянием, транзакционная репликация.