

Раздел 3. Информационные технологии конечного пользователя

- 3.1 Автоматизация информационных процессов, автоматизированные системы управления, принципы построения и функционирования.
- 3.2. Организационные формы обработки информации в АСУ. Классификация АСУ. Виды обеспечения АСУ.
- 3.3 Автоматизированное рабочее место оператора (АРМ).
- 3.4 Моделирование функциональных задач.
 - 3.4.1 Основные определения.
 - 3.4.2 Классификация моделей, методов моделирования и принципы их построения.
- 3.5 Базы данных (БД), классификация. Проектирование баз данных.

Раздел 3. Информационные технологии конечного пользователя.

3.1 Автоматизация информационных процессов, автоматизированные системы управления, принципы построения и функционирования.

Информационная система – коммуникационная система сбора, передачи и обработки информации.

Автоматизированные ИС предполагают выполнение всех операций по переработке информации с участием человека и технических средств.

Общеизвестен факт, что полная автоматизация информационных процессов управления организации невозможна. В связи с этим, в качестве обязательного и главного звена управления выступает человек, выполняющий по должностному назначению те функции управления, которые не могут быть формализованы, алгоритмизированы и выполнены автоматом.

Именно, на этом принципе - выполнения человеком не формализуемых процессов управления, строятся системы управления, в которых формализованные операции

выполняют автоматы и ЭВМ, а не формализованные – человек. Следовательно, это предполагает разумное использование естественного человеческого интеллекта.

Ожидаемый результат при этом заключается в следующем: на основе использования ЭВМ в АСУ должен быть достигнут более высокий интеллектуальный уровень деятельности человека по выполнению своих функций управления, а в целом – осуществление более эффективного управления процессами функционирования сложных систем.

Автоматизация управления основывается и реализуется с помощью средств современной вычислительной техники и информационных технологий.

АСУ – некоторый комплекс средств и систем автоматизации различных процессов управления, распределенных на разных уровнях и объектах технических средств, обеспечения органа управления в системе управления.

Сущность автоматизации заключается в том, что ряд функций по управлению (которые раньше выполнялись должностными лицами органов управления), передаются специальным техническим устройствам. Это освобождает управляющее лицо от технической работы, создает благоприятные условия для руководства организационными процессами.

При этом значительное место в обеспечении эффективной работы систем управления занимает автоматизация процессов, которые определяют качественно новый, недостижимый ранее уровень выполнения функций по сбору, передаче, обработке, отображению информации, по выработке решения.

Таким образом, понятие "АСУ" представляет собой сложную категорию. С одной стороны, она отражает системную организацию всех многообразных средств автоматизации процессов управления, а с другой — представляет саму систему управления как сложную человеко-машинную, организационно-техническую систему, эффективность функционирования которой всесторонне обеспечивается обработкой информации с помощью электронно-вычислительной техники (ЭВТ).

Деятельность специалистов в настоящее время ориентирована на использование развитых информационных технологий. Организация и реализация функций

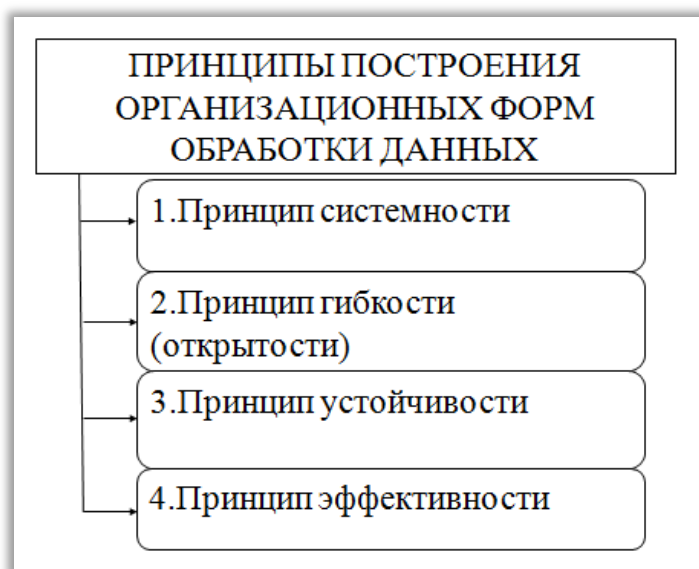
специалистов на предприятиях и организациях требует радикального изменения, как самой технологии, так и технических средств обработки информации.

Информационные технологии все больше превращаются из систем автоматической переработки входной информации в средства накопления, анализа, оценки и выработки наиболее эффективных управленческих решений.

В этих условиях наиболее важно ориентировать современные ИТ на конечного пользователя- специалиста. Разработать рациональные организационные формы использования средств ВТ на рабочих местах в организациях, учреждениях, предприятиях.

3.2 Организационные формы обработки информации в АСУ.

При этом любая форма организации технических и программных средств в системе АСУ должна строиться в соответствии с принципами:



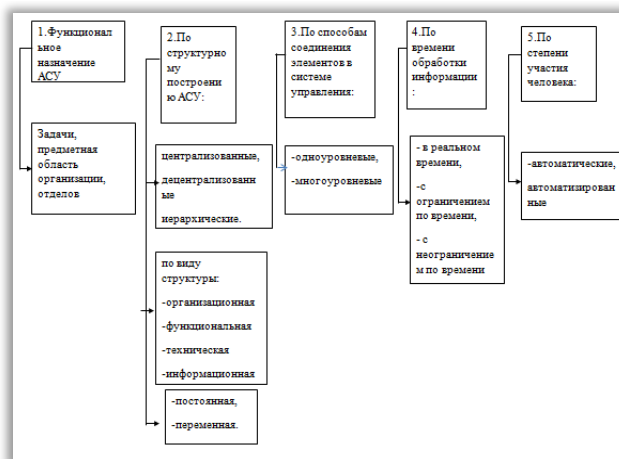
1. Принцип системности предполагает, что организационная форма использования ВТ является системой, структура которой определяется ее функциональным назначением.

2. Принцип гибкости означает способность системы к перестройкам, благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации всех элементов

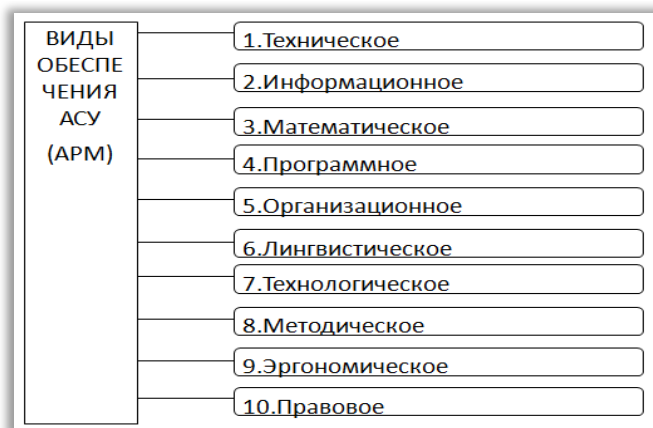
3. Принцип устойчивости заключается в том, что система организации ВТ должна выполнять основные функции независимо от воздействия на нее внутренних и внешних факторов. Это значит, что неполадки в отдельных ее частях должны легко устраняться, а работоспособность системы быстро восстанавливаться после сбоев.

4. Принцип эффективности организационной формы использования ВТ на предприятиях предполагает улучшение экономических показателей управляемого объекта, которое достигается за счет повышения качества управления.

Рассмотрим пример классификации АСУ.



Рассмотрим пример видов обеспечения АСУ.



Примечание. Эти виды обеспечения также относятся и к автоматизированным рабочим местам, так как чаще всего, они являются частью АСУ. Поэтому, эти критерии будут рассмотрены подробно в т.3.3.

3.3 Автоматизированное рабочее место оператора (АРМ).

В современных ИТ широко используются автоматизированные рабочие места (АРМ), которые являются элементами АСУ.

Цель создания АРМ - основные операции по накоплению, хранению и переработке информации возлагаются на вычислительную технику, специалист же выполняет определенную часть ручных операций и операций, требующих творческого подхода при подготовке управленческих решений.

ВТ при этом работает в тесном взаимодействии с пользователем, который контролирует ее действия, меняет значения параметров в ходе решения задачи, а также вводит исходные данные для решения задач и функций управления.

На практике для каждой группы работников управления такие функции регламентируются должностными инструкциями, положениями, законодательными актами и т.д.

Создание АРМ обеспечивает:

- простоту, удобство и дружелюбность по отношению к пользователю;
- компактность размещения, высокую надежность, сравнительно простое техническое обслуживание и невысокие требования к условиям эксплуатации;
- информационно-справочное обслуживание пользователя;
- развитый диалог с пользователем и предоставление ему сервисных услуг;
- максимальное использование ресурсов системы:
 - возможность ведения локальных и распределенных баз данных;
 - наличие документации по эксплуатации и сопровождению;
 - совместимость с другими системами.

АРМ классифицируются по:

- технической базе (тип устройства),

- по режиму эксплуатации (индивидуальные, сетевые, групповые),
- по специализации (руководителя, специалиста, др. типа работника).

Рассмотрим подробно виды обеспечения АРМ, которые также относятся и к АСУ.

1. Техническое обеспечение АРМ — это обоснованный выбор комплекса технических средств для оснащения рабочего места специалиста.

2. Информационное обеспечение АРМ — это информационные базы данных, используемые на рабочем месте пользователя.

Требования к информационному обеспечению АРМ.

- представлять полную, достоверную и своевременную информацию для решения профессиональных задач пользователя с минимальными затратами на ее получение, накопление, поиск, обработку и передачу;
- способствовать осуществлению диалога пользователя с ПК, предусмотрев для этого необходимые средства и методы;
- сохранять адекватность содержания внешней (документной) и внутренней форм хранения информации в разрезе тех объектов, с которыми работает исполнитель;
- обеспечивать простоту доступа к любой информации,
- защиту от несанкционированного доступа к данным,
- высокую производительность в работе с данными;
- информационная база должна быть минимально избыточна и одновременно удобна для архивирования данных.

3. Математическое обеспечение АРМ -совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, используемых при решении функциональных задач.

4. Программное обеспечение – комплекс программ общего и специального назначения (ОС, управления БД и т.д.).

5. Организационное обеспечение -комплекс документов, регламентирующих деятельность специалистов при использовании ПЭВМ или терминала на их рабочем месте.

При этом возникает необходимость:

- определить функции и задачи каждого специалиста;
- регламентировать взаимодействие работников;
- обеспечить персонал инструктивными материалами по всем технологическим операциям автоматизированной обработки информации

6. Лингвистическое обеспечение АРМ включает языки общения с пользователем, языки запросов, информационно-поисковые языки, языки-посредники в сетях. Языковые средства АРМ необходимы для однозначного смыслового соответствия действий пользователя и аппаратной части ПК.

7. Технологическое обеспечение АРМ – четко установленная совокупность, последовательность операций, процедур, этапов в соответствующей сфере деятельности пользователя.

Технологическое обеспечение АРМ должно предусматривать выполнение операций:

- ввод информации с документов при помощи клавиатуры и иных средств носителей информации;
- прием данных в виде сообщений по каналам связи с других АРМ в условиях функционирования локальных вычислительных сетей;
- редактирование данных и манипулирование ими;
- накопление и хранение данных;
- поиск, обновление и защита данных;
- вывод на экран, печать.
- формирование и передача данных на другие АРМ в виде файлов.
- получение оперативных справок по запросам.

1. **Методическое обеспечение АРМ** - методические указания, рекомендации и положения по внедрению, эксплуатации и оценке эффективности их функционирования.

Включает справочную информацию об АРМ в целом и отдельных его функциях, средства обучения работе на АРМ, демонстрационные и рекламные примеры.

9. Эргономическое обеспечение АРМ - максимально комфортные условия для использования АРМ специалистами, быстрейшего освоения технологии и качественной работы на АРМ.

10. Правовое обеспечение АРМ - система нормативно-правовых документов, которые должны четко определять права и обязанности специалистов в условиях функционирования АРМ, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правила ревизии данных, обеспечение юридической подлинности совершаемых на АРМ операций и т. д.

3.4 Моделирование функциональных задач.

3.4.1 Основные определения

Для решения многообразных научных и практических задач в разных сферах жизнедеятельности человека создаются и применяются разные модели реальных объектов, а также модели объектов, которых нет, например программный продукт. Создание прототипов значительно упрощает процесс эффективного изучения исследуемых явлений, процессов и объектов. В случае создания программного или технического средства в области ИТ, позволяет перенести функции, выполняемые человеком в компьютерную модель или в техническое средство. Компьютерная модель, выполненная в виде программного продукта позволяет заменить часть или все функции и операции, выполняемые человеком. Также с помощью созданных компьютерных программ можно проводить исследования процессов и явлений, осуществлять трудоемкие вычисления, осуществлять анализ большого объема данных, получать аргументированные рекомендации и решения и т.д.

Но, на сегодняшний день в автоматизированных системах окончательное решение принимает человек.

Задачи, которые решает человек в своей образовательной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, делятся на две категории: вычислительные и функциональные.

Цель вычислительных задач – расчет параметров, характеристик, обработка данных. Функциональные задачи требуют решения при реализации функций управления, проектирования. Примеры реализации функциональных задач : управление деятельностью организацией, диспетчерская служба управления полетом авиалайнеров, логистика и т.п.

Для создания технических и программных средств в области информационных технологий необходимо иметь знания и навыки в моделировании.

Рассмотрим некоторые определения и термины **ГОСТ Р 57412-2017** «Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения». Так, как программы, создаваемые в области ИТ также являются компьютерными моделями (прототипами), то данный стандарт применим к ним.

В соответствии с ГОСТ Р 57412-2017 «Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения»

Рассмотрим некоторые определения, относящие к понятию модель:

3.1.1 модель: Сущность, воспроизводящая явление, объект или свойство объекта реального мира (такое же определение модели дано в п.п 2.1.1 ГОСТ Р 57188-2016 Численное моделирование физических процессов. Термины и определения).

3.1.2 объект моделирования: Явление, объект или свойство объекта реального мира.

3.1.3 аспект моделирования: Отдельное свойство или совокупность свойств объекта моделирования, являющихся предметом исследования с помощью моделирования.

3.1.6 моделирование: Изучение свойств и/или поведения объекта моделирования, выполненное с использованием его моделей.

3.1.7 компьютерная модель (электронная модель): Модель, выполненная в компьютерной (вычислительной) среде и представляющая собой совокупность данных и программного кода, необходимого для работы с данными.

3.1.8 проверка адекватности компьютерной модели: Совокупность действий с моделью, результатом которых является подтверждение ее соответствия моделируемому объекту реального мира.

3.1.9 контроль результатов компьютерного моделирования: Совокупность действий, результатом которых является подтверждение соответствия компьютерной реализации модели исходной математической или информационной модели.

Процесс построения модели можно разбить на несколько этапов:

- ✓ постановка задачи на разработку модели.
- ✓ определение характеристик и свойств объекта, подлежащих исследованию.
- ✓ выбор модели, достаточно точно фиксирующей существенные свойства оригинала.
- ✓ исследование модели, согласно найденному алгоритму.
- ✓ перенос результатов исследования на оригинал.
- ✓ проверка полученных результатов и формулировка выводов по проведенным исследованиям.

3.4.2 Классификация моделей, методов моделирования и принципы их построения.

Основными задачами теории моделирования являются выбор моделей и перенос результатов исследования моделей на оригинал, которые решаются с помощью достаточно общих эффективных методов.

Компьютерное моделирование заключается в проведении серии вычислительных экспериментов на компьютере, целью которых является анализ, интерпретация и сопоставление результатов моделирования с реальным поведением изучаемого объекта и, при необходимости, последующее уточнение модели.

Также под компьютерным моделированием понимается, например, процесс создания в прикладных программах специальных виртуальных устройств и

проведение различных исследований, измерений с их помощью, а также их применение, как альтернатива реальному физическому объекту.

В области ИТ для решения разных задач могут создаваться как технические средства или их часть, так и программные. Или же будет создано техническое средство, включающая алгоритм его работы и т.д. Спектр решаемых задач достаточно большой, могут использоваться разные существующие модели, для создания одной комбинированной. Также могут использоваться несколько совмещенных методов моделирования, если такое возможно и т.п. Все зависит от сложности, оригинальности решаемой задачи.

При моделировании в области информационных систем и технологий важно ответить на вопросы:

- что требуется создать,
- какая модель подходит для реализации замысла,
- из каких структурных элементов будет состоять модель,
- структурная или функциональная модель,
- какой метод моделирования подходит для описания модели,
- какой метод позволяет описать модель и т.п.

Модели окружающего мира классифицируются по совокупности признаков, присущие определенному виду модели.

Можно моделировать реально существующие объекты, изделия, явления, процессы, а также можно моделировать нематериальные объекты, существующие в цифровом формате.

Например,

- Модель изделия воспроизводит физические, геометрические, функциональные свойства объектов в материальной форме.
- Модель компьютерного продукта воспроизводит визуальные, функциональные, поведенческие свойства объектов в нематериальной форме.

Физическое моделирование предполагает создание копии реального объекта, физически однородного с оригиналом, в реальном, увеличенном или уменьшенном масштабе. Примеры моделей: автомобиль, спутник, станция.

Компьютерное моделирование предполагает создание цифровой копии реального существующего объекта, визуально однородного с оригиналом, в заданном масштабе, или моделирование вновь созданного объекта, возможно не существующего в природе. Примеры компьютерные модели: автомобиль, роботы, виртуальные приборы и т.п.

Аналоговое моделирование основано на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу, но описываемых формально одними и теми же уравнениями. Примеры: изучение механических колебаний можно проводить с помощью электрической схемы, описываемой, например, дифференциальными уравнениями.

По используемому способу описания объекта моделирования (ОМ) различают математические и информационные модели. (ГОСТ Р 57412-2017).

Математическая модель: Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде математических символов и выражений (п.п .1.4 ГОСТ Р 57412-2017).

Математическое моделирование: Исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения, применения и изучения их математических моделей (п.п. 2.2.3 ГОСТ Р 57188-2016).

Математические модели в зависимости от метода нахождения решения (определения вида зависимости одних параметров модели от других) подразделяют: а) на аналитические, описывающие свойства ОМ системой уравнений, для которой может быть найдено аналитическое решение в явном виде (например, отдельные модели механики твердого тела на основе уравнений динамики);

б) численные, описывающие свойства ОМ системой уравнений, для которых нахождение решения осуществляется с использованием методов вычислительной математики (например, разностных методов или методов конечных элементов, конечных или граничных объемов и т.д., используемых для решения задач механики деформируемого твердого тела, теплообмена, гидродинамики и электродинамики и т.д.);

в) имитационные, в которых форму и коэффициенты зависимости одних параметров модели от других находят путем многократного испытания модели с различными входными данными (например, модели массового обслуживания, модели, описывающие динамику изменения складских запасов) (п.п 4.6 ГОСТ Р 57412-2017). Имитационная модель: Частный случай математической модели процесса, явления, который представляет процесс с определенной точностью п.п (2.2.2 ГОСТ Р 57188-2016).

Для аналитического моделирования характерно то, что алгоритм функционирования системы записывается в виде некоторых аналитических соотношений (алгебраических, интегродифференциальных, конечно-разностных и т.п.) или логических условий.

Имитационные модели помогают специалистам лучше понять взаимосвязи факторов, действующих в системе. Под имитацией понимают создание модели реальной ситуации и манипулирование этой моделью в целях обоснования решения. При имитационном моделировании алгоритм функционирования системы воспроизводится во времени с сохранением логической структуры и последовательности протекания элементарных явлений, составляющих процесс. В настоящее время имитационное моделирование — наиболее эффективный метод исследования систем, а часто и единственный практически доступный метод получения информации о поведении системы, особенно на этапе ее проектирования. Натурным моделированием называют проведение исследования на реальном объекте с возможностью вмешательства человека в процесс проведения эксперимента и последующей обработки результатов эксперимента на вычислительной технике.

Отличие модельного эксперимента от реального заключается в том, что в модельном эксперименте могут быть реализованы любые ситуации, в том числе "невозможные" и аварийные, что в силу разных причин бывает недопустимо при работе с реальными объектами.

Информационная модель: Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде совокупности элементов данных и отношений между ними (п.п. 3.1.5 ГОСТ Р 57412-2017).

Основой информационного моделирования является информация, представленная в разных видах: зрительная (текст, знаки, изображения), звуковая, обонятельная, вкусовая, тактильная.

Информационным объектом называется описание реального объекта, процесса или явления в виде совокупности его характеристик (информационных элементов), называемых реквизитами. Каждый информационный объект с конкретными характеристиками идентифицируется созданием ключевого реквизита (ключа).

Отношения, существующие между реальными объектами, определяются в информационных моделях как связи. Существуют три вида связей: один к одному, один ко многим, многие ко многим.

Информационные модели делятся на универсальные и специализированные. Универсальные модели предназначены для использования в различных предметных областях, к таким моделям относятся: базы данных и системы управления данными, автоматизированные системы управления, базы знаний, экспертные системы. Специализированные модели предназначены для описания конкретных систем.

Информационные модели подразделяют:

а) на формальные (знаковые), в которых описание Ом выполняют с помощью специализированных языков.

б) описательные (образные), в которых описание Ом выполняют с помощью естественного языка или изображений (например, текст, описывающий свойства или поведение Ом или его визуальное изображение (фотография)). (п.п 4.7 ГОСТ Р 57412-2017).

Прогностическая модель должна описывать будущее поведение объекта. При этом прогностическая модель не обязана включать в себя объяснительную.

Интуитивное моделирование основано на интуитивном представлении об объекте исследования, не поддающимся формализации либо не нуждающемся в ней.

С точки зрения отражения временных интервалов, можно выделить динамические модели, отражающие свойства объекта изменять свои параметры во времени, и статические модели, не отражающие вышеуказанных свойств.

Концептуальной называют содержательную модель, при формулировке которой используются понятия предметных отраслей знания, занимающихся изучением объекта моделирования. Другими словами, это содержательная модель, базирующаяся на определенной концепции или точке зрения.

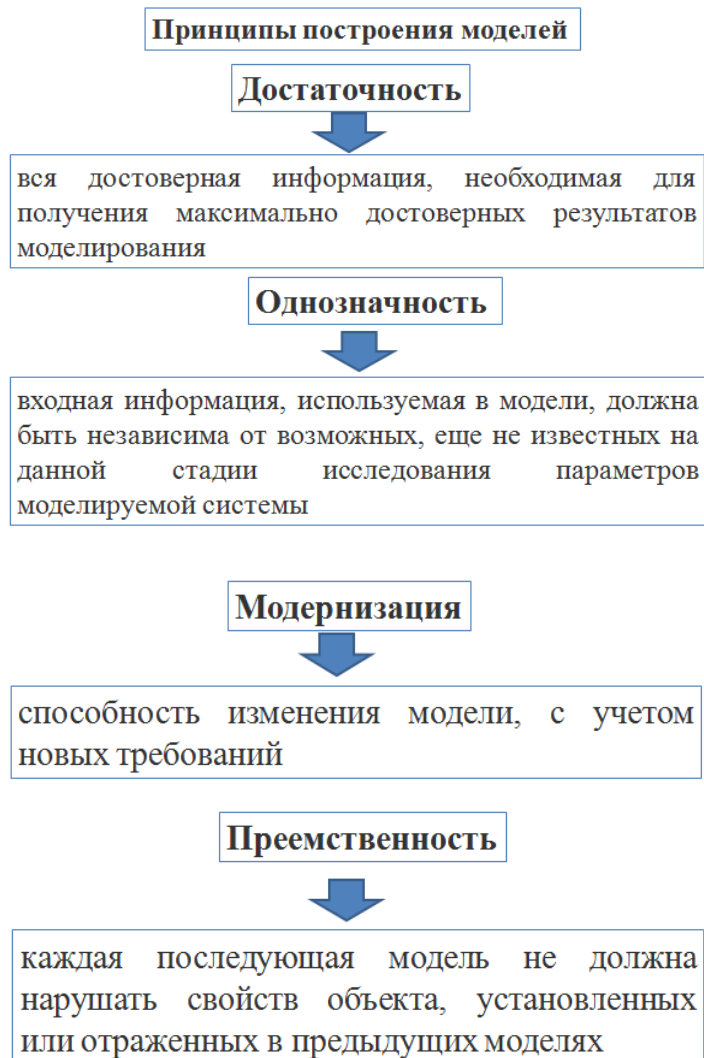
Итак, мы рассмотрели определения, относящиеся к разным видам моделей и процессам моделирования. В пределах изучения дисциплины, важно знать все возможности информационного моделирования.

Рассмотрим, возможные этапы разработки компьютерной модели объекта и принципы их построения.



К принципам построения моделей относятся критерии:

- достаточность,
- однозначность,
- модернизация,
- преемственность,
- эффективность,
- реализация.





3.5 Базы данных (БД), классификация.

Одно из важнейших направлений информационных систем и технологий – создание, хранение и обработка больших массивов данных.

Совокупность взаимосвязанных данных называется структурой данных.

База данных – это организованная структура, предназначенная для хранения информации (массива данных).

В соответствии с ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения:

3.1.17 база данных: Совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между ними.

3.1.2 данные: Представление информации в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки. [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, статья А.3.1]

Базы данных могут содержать различные объекты, но основными объектами БД являются таблицы.

Объекты БД. Таблицы – это основные объекты БД. Таблицы используются для хранения данных и структуры базы данных.

Структуру таблицы образуют поля и записи, строки и столбцы.

Поле – простейший объект базы данных, предназначенный для хранения значений одного параметра реального объекта или процесса.

Запись – совокупность логически связанных полей, характеризующих типичные свойства реального времени.

Создание баз данных, их поддержка и обеспечение доступа пользователей к базам осуществляется централизованно с помощью специального программного инструментария — систем управления базами данных (СУБД).

СУБД – это комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.

Основой СУБД являются два языка — язык описания данных (ЯОД) и язык манипулирования данными (ЯМД). С помощью языка описания данных программисты описывают структуру и содержимое базы данных. Язык манипулирования данными является средством, которое применяется пользователями для выполнения операций над данными, хранящимися в базе.

Среди всех по своим возможностям и популярности можно выделить следующие системы управления базами данных:

- Microsoft SQL Server.
- Oracle Database .
- MySQL.
- PostgreSQL

SQL(*Structured Query Language*) — язык структурированных запросов, с помощью него пишутся специальные запросы (*так называемые SQL инструкции*) к базе данных с целью получения данных из базы данных или для манипулирования этими данными.

На основе созданной базы данных с помощью средств СУБД создаются информационные системы, используемые для подготовки и принятия решений в бизнесе, экономике и управлении, без которых в настоящее время уже немыслима ни одна сфера деятельности.

В основе любой базы данных лежит модель данных, т. е. их информационная структура.

Модель базы данных — это множество структур данных и операций манипулирования с этими структурами.

Структура определяет методы занесения данных и хранения их в базе. Итак, модель данных — это некоторая абстракция, в которой отражаются самые важные аспекты функционирования выделенной предметной области.

Структура БД зависит от того, для какой предметной области она разрабатывается.

Рассмотрим классификацию моделей БД.

➤ По типу информации:

- ✓ документальные,
- ✓ фактографические,

По характеру организации хранения данных и обращения к ним различают

- ✓ локальные (персональные),
- ✓ централизованные,
- ✓ распределенные базы данных.

По характеру организации данных БД могут быть разделены на:

- неструктурированные,
- частично структурированные,
- структурированные.

по типу используемой модели делятся на:

➤ теоретико-графовые (ТГ):

- ✓ иерархические модели,
- ✓ сетевые модели,

➤ теоретико-множественные (ТМ):

- ✓ реляционные модели.

- другие:
- ✓ смешанные,
- ✓ мультимодельные.



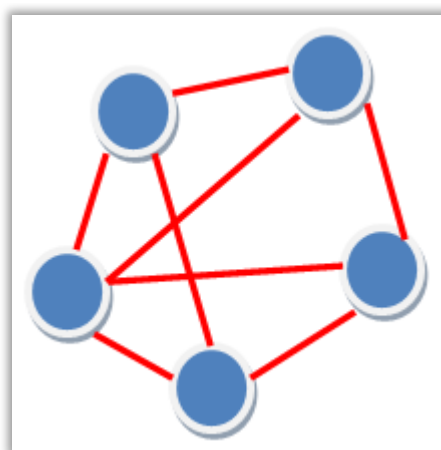
В теоретико-графовых моделях предусматривается одновременная обработка только одиночных объектов данных из БД. Доступ к БД поддерживается созданием соответствующих прикладных программ с собственным интерфейсом. Механизмы доступа к данным и навигации по структуре данных в таких моделях достаточно сложны, особенно в сетевой модели.

Теоретико-множественные модели используют математический аппарат реляционной алгебры (знаковой обработки множеств). Данные в таких БД представлены в виде совокупностей таблиц, над которыми могут выполняться операции, сформулированные в терминах реляционной алгебры.

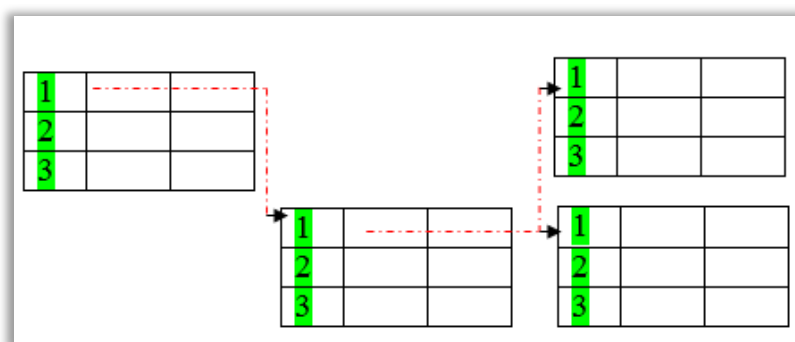
В иерархической БД существует упорядоченность элементов в записи. Объекты, связанные иерархическими отношениями, образуют ориентированный граф — дерево. Для этой структуры характерна подчиненность объектов нижнего уровня объектам верхнего уровня. Иерархическую базу данных образует, например, каталог файлов, хранимых на диске, а дерево каталогов — наглядная демонстрация ее структуры.



Структура иерархической БД



Структура сетевой БД



Структура реляционной БД

3.6 Проектирование баз данных.

Разработка БД осуществляется поэтапно и имеет свой жизненный цикл, как и любой программный продукт.

1. Уяснение, обоснование цели разработки.
2. Анализ объекта. Обследование предметной области и выявление объектов, сведения о которых должны храниться в базе данных (перечень атрибутов).
3. Выбор системы управления базами данных.
4. Конструирование схемы базы данных (разработка информационно-логической модели БД).
5. Создание схем базы данных.
6. Заполнение таблиц данными.
7. Реализация запросов. Составление программ реализации запросов. Проверка запросов на контрольном примере.
8. Составление инструкции по технологии ведения базы данных.

При проектировании и разработке БД на этапе концептуального проектирования подробно рассматривается предметная область, данные, их свойства и связи между ними. При этом применяются две методологии моделирования: семантическая и объектно-ориентированная. При семантическом моделировании главное внимание уделяется структуре данных, объектно-ориентированный подход нацелен на описание поведения объектов данных и способах манипулирования с ними. Сближение этих двух подходов привело к понятию объектно-ориентированных баз данных. Большинство существующих БД используют понятия и идеи объектно-ориентированных БД. Предметная область баз данных рассматривается как объектная система и имеет следующие составляющие:

- ✓ объект;
- ✓ средство;
- ✓ время;

✓ СВЯЗЬ.

Каждый объект имеет свои атрибуты, которые могут быть простыми и составными. Атрибуты, с помощью которых можно идентифицировать экземпляр объекта, называются ключами. В качестве ключей иногда можно использовать несколько атрибутов, один из которых выбирается в качестве первичного ключа. Идентификацию некоторых объектов приходится осуществлять с помощью составных ключей, которые включают несколько атрибутов. Объекты могут быть связаны между собой. Существует несколько типов связей, для характеристик которых, так же как и для объектов, можно использовать атрибуты.

Типы связей в БД

Все информационные объекты предметной области должны быть связаны между собой. Различаются связи нескольких типов, для которых введены следующие обозначения:

- один к одному (1:1);
- один ко многим (1:M) или (1:∞);
- многие ко многим (M:M) или (∞:∞).

Связь один к одному (1:1) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует не более одного экземпляра информационного объекта В и наоборот.

При связи один ко многим (1:M) одному экземпляру информационного объект А соответствует 0,1 или больше экземпляров объекта В, но каждый экземпляр объекта В связан не более чем с одним экземпляром объекта А.

Связь многие со многими (M:M) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует 0,1 или более экземпляров объекта В и наоборот.

Структурными элементами наиболее распространенных баз данных являются поля, записи и файлы.

Основные свойства полей таблицы:

- ✓ Имя поля – определяет, заголовки столбцов таблицы,
- ✓ Тип поля – определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле,
- ✓ Размер поля – определяет предельную длину данных, которые могут размещаться в данном поле,
- ✓ Формат поля – определяет способ форматирования данных в ячейках,
- ✓ Маска ввода – определяет форму, в которой вводятся данные в поле.
- ✓ Подпись – определяет заголовок столбца таблицы для данного поля(если подпись не указана, то в качестве заголовка используется свойство Имя поля),
- ✓ Значение по умолчанию – то значение, которое вводится автоматически,
- ✓ Условие на значение – ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных,
- ✓ Сообщение об ошибке – текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных,
- ✓ Обязательное поле – свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы данных,
- ✓ Пустые строки – свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных.

Запросы – эти объекты служат для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. С помощью запросов выполняют такие операции как отбор данных, их сортировку, фильтрацию.

Формы– это средства, используемые для ввода данных, просмотра и изменения данных в таблице. Их функции – предоставить пользователю средства для заполнения только тех полей, которые ему заполнять положено. С помощью форм данные можно не только вводить, но и отображать.

Отчет - это объект базы данных, который используется для вывода на экран, в печать или файл структурированной информации. Отчет составляется по информации, имеющейся в таблицах или запросах базы

данных, и представляется в удобном для восприятия виде. Отчет содержит заголовок, область данных, верхний и нижний колонтитулы, примечание и разбивается на страницы.

Макросы и модули. Эти категории объектов предназначены для автоматизации повторяющихся операций при работе с СУБД, так и для создания новых функций путем программирования. Макросы состоят из последовательности внутренних команд и являются одним из средств автоматизации работы. Модули создаются средствами внешнего языка программирования.

Типы данных, используемых в БД.

- ✓ Текстовый – используется для хранения обычного неформатированного текста ограниченного размера (до 255 символов)
- ✓ Поле Мемо – служит для хранения больших объемов текста.
- ✓ Числовой – для хранения действительных чисел
- ✓ Дата/время – служит для хранения календарных дат и времени
- ✓ Денежный – тип данных для хранения денежных сумм.
- ✓ Счетчик – специальный тип данных для уникальных (не повторяющихся в поле) натуральных чисел с автоматическим наращиванием
 - ✓ Логический – для хранения логических значений
 - ✓ Поле объекта OLE – специальный тип данных служит для хранения мультимедийных объектов, изображений
 - ✓ Гиперссылка – специальное поле для хранения адресов Интернета.

Логические связи устанавливаются между одноименными полями таблиц базы данных. Связь данных в одной таблице с данными в других таблицах осуществляется через уникальные идентификаторы (ключи) или ключевые поля.