1. Общая характеристика информационных систем

1.1 Состав и структура информационных систем

1.1 Состав и структура ИС

В общем смысле под *системой* понимают совокупность объектов, компонентов или элементов произвольной природы, образующих некоторую целостность (система образования, пищеварительная система, солнечная система и др.).

Структурой системы называют совокупность ее элементов, связанных определенным образом.

Информация — это сведения об объектах, явлениях, процессах, событиях окружающего мира, уменьшающие неопределенность знаний о них. Эти знания отражают действительность в сознании человека. Информация должна быть полной, достоверной, своевременной, непротиворечивой, адекватной.

1.1 Состав и структура ИС

Информационная система (ИС) — это совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации в задачах любой области.

Назначение информационной системы — своевременное формирование достоверной информации для принятия решений. Информационные системы производят информацию нового качества. Информационные системы помогают анализировать информацию, решать проблемы и создавать новые информационные продукты.

Информационная технология — приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки и использования данных. Информационная технология является более емким понятием, чем информационная система.

1.1 Состав и структура ИС

Предметная область — часть реального мира, данные о которой хранятся и используются в информационной системе.

Предметная область подлежит изучению в целях организации управления и, в конечном итоге, автоматизации. Предметная область характеризуется совокупностью объектов, процессов, использующих эти объекты, а также множеством пользователей, которые имеют единый взгляд на предметную область. Анализ предметной области предшествует созданию любой информационной системы. Предметная область конкретной информационной системы рассматривается как некоторая совокупность реальных объектов, представляющих интерес для пользователей. Каждый из этих объектов обладает определенным набором свойств и признаков.

1.1 Состав и структура ИС

Информационный объект — это описание некоторой сущности предметной области — объекта, процесса, явления или события, существующих или происходящих в реальном мире. Информационный объект является совокупностью логически связанной информации, т. е. между информационными объектами могут существовать разного рода связи.

1.1 Состав и структура ИС

Обобщенная структура любой ИС может быть представлена двумя взаимодействующими частями:

- функциональной частью, включающей прикладные программы, которые реализуют функции предметной области;
- средой, обеспечивающей исполнение прикладных программ.

Работу ИС условно можно представить в виде схемы, раскрывающей следующие процессы (рис. 1.2):

- ввод информации от источников информации — сбор информации о состоянии внешней среды и объекта управления, т. е. создание информации, называемой первичной или входной;
- представление информации в нужном формате;
- хранение данных в виде баз данных, документов, материалов и т. д.;
- обработка информации (поиск, фильтрация, сортировка, агрегирование, анализ, вычисления);
- вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему.

1.1 Состав и структура ИС

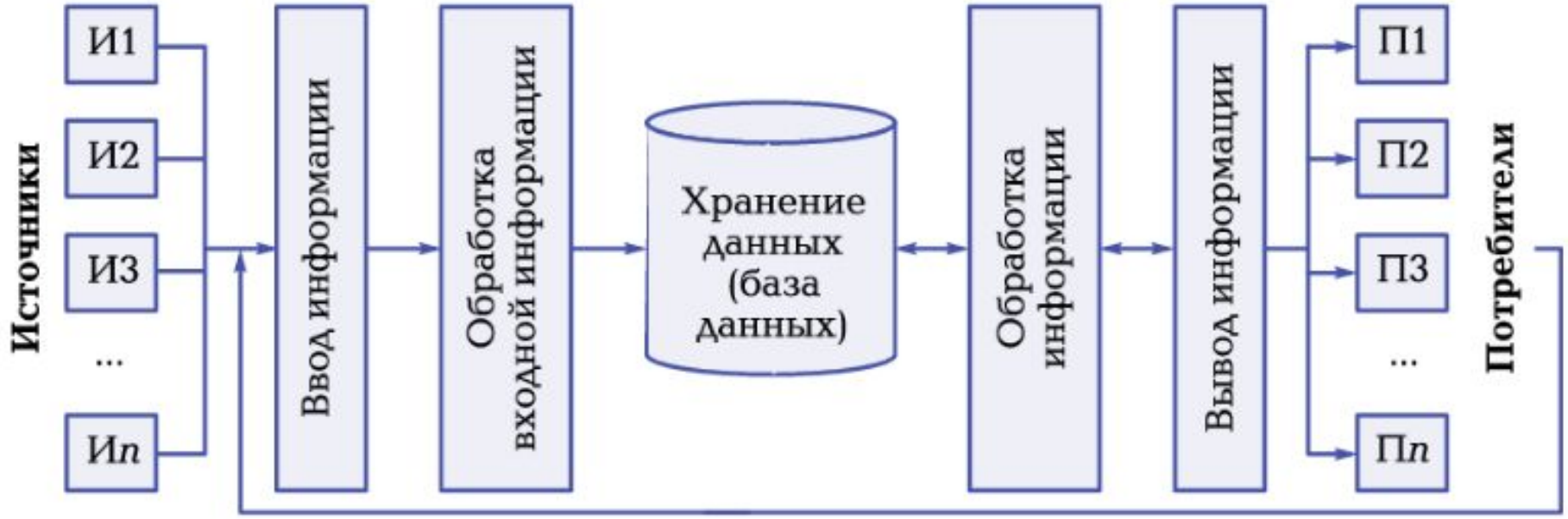


Рис. 1.2. Процессы в информационной системе

1.1 Состав и структура ИС

База данных (БД) — это некая совокупность взаимосвязанных данных, отображающая состояние объектов и их отношений в предметной области. Обработка данных заключается в преобразовании массивов данных и включает в себя ввод данных в ЭВМ, отбор данных по каким-либо критериям, преобразование структур данных, перемещение данных во внешней памяти ЭВМ, вывод данных, являющихся результатом вычислений или других преобразований (в табличном или в каком-либо ином удобном для пользователя виде), и прочие операции с данными.

Набор аппаратных и программных средств, осуществляющих выполнение задач по управлению данными, называют ***системой обработки данных***.

Управление данными предполагает весь круг операций с данными, которые необходимы для успешного функционирования системы обработки данных. Перемещение данных от источника к получателю называют ***потоком данных***.

1.1 Состав и структура ИС

Структурой данных называют совокупность правил и ограничений, которые отражают связи, существующие между отдельными частями (элементами) данных.

Метаданные — это описание собственной структуры базы данных. Их еще называют «данные о данных». Это системные таблицы, в которых содержится информация о всех объектах БД.

Система управления базами данных (СУБД) — это совокупность языковых и программных средств, предназначенных для управления созданием и использованием баз данных.

1.1 Состав и структура ИС

Транзакция — совокупность операций с базой данных, когда выполняются либо все операции, либо ни одна из них.

Информационные системы различаются по своему назначению. Это могут быть:

- информационно-справочные и информационно-поисковые системы;
- системы, обеспечивающие автоматизацию документооборота и учета (в том числе бухгалтерского);
- информационные системы управления;
- интеллектуальные (экспертные) системы;
- системы автоматизации научных исследований;
- системы автоматизированного проектирования;
- геоинформационные системы и др.

1.1 Состав и структура ИС

Система называется *большой*, если ее исследование или моделирование затруднено из-за большой размерности, т. е. множество состояний системы имеет бóльшую размерность. Бóльшая система сводится к системе меньшей размерности использованием более мощных вычислительных средств или ресурсов либо, если это возможно, разбиением задачи на ряд задач меньшей размерности.

Система называется *сложной*, если в ней не хватает информационных ресурсов для эффективного описания и управления системой, т. е. определения управляющих параметров или для принятия решений.

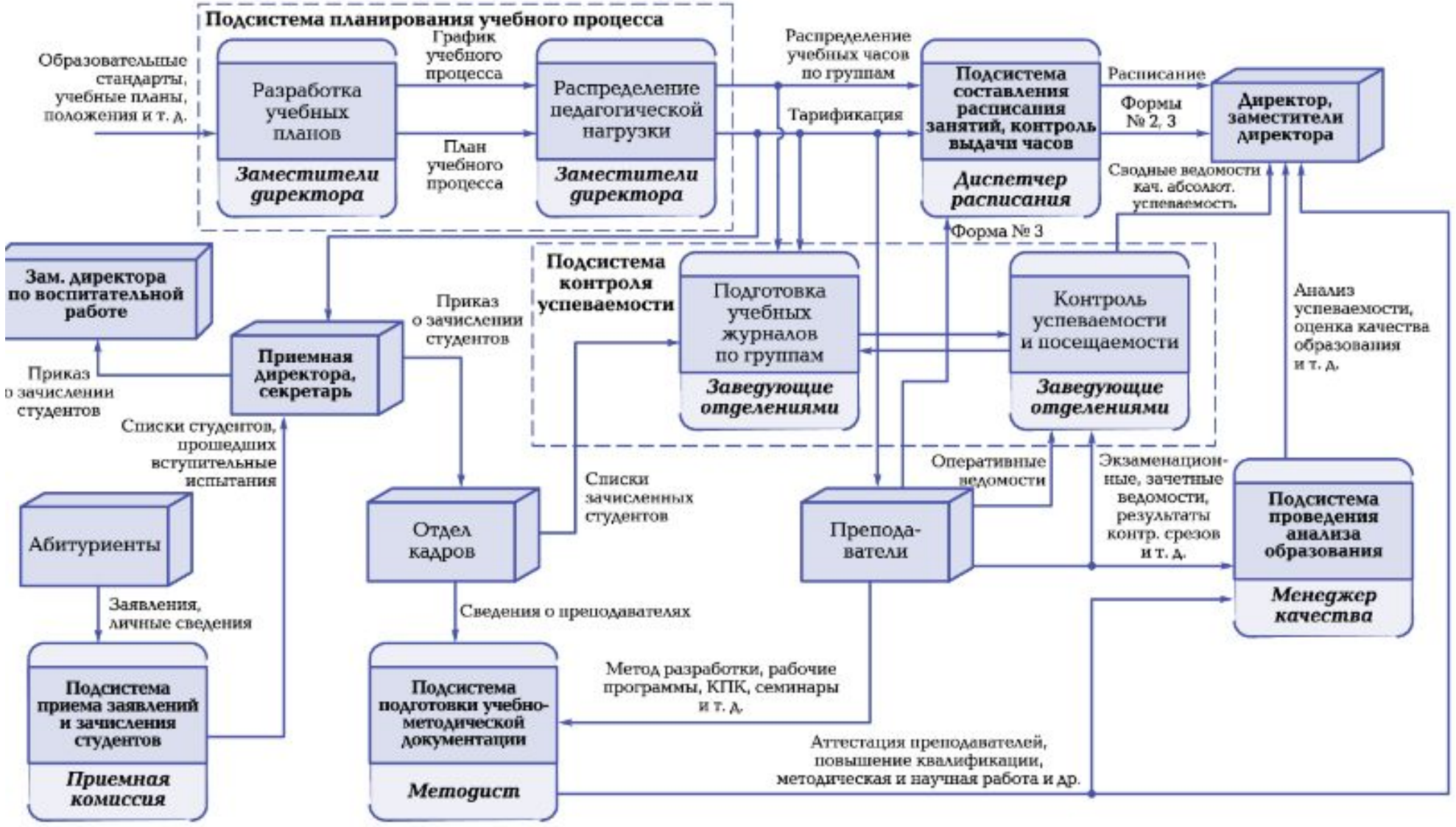
Системный анализ — это методология решения проблем, основанная на структуризации систем (социальных, экономических, технических и др.). Другими словами, системный анализ — это логически связанная совокупность теоретических и эмпирических положений из области математики, естественных наук и области разработки сложных систем, обеспечивающая повышение обоснованности решения конкретной проблемы.

1.2 Функциональное назначение ИС

Структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью функциональных подсистем, реализующих решение информационных задач предметной области.

Ранее мы определили, что общей функцией всех информационных систем является сбор, хранение, обработка и выдача информации нового качества в той или иной форме. При разбиении (декомпозиции) общей цели системы на подцели получаем декомпозицию системы на функциональные подсистемы. Вообще говоря, такая декомпозиция даже для информационной системы одного типа не является однозначной. Набор функциональных подсистем, входящих в состав информационной системы, зависит от многих параметров — структуры системы, сферы ее функциональной направленности, уровней управленческой деятельности и др.

1.2 Функциональное назначение ИС



1.3 Виды обеспечения ИС

Помимо функциональных подсистем в информационных системах выделяют обеспечивающие подсистемы. Обеспечивающая часть ИС — это совокупность средств, с использованием которых решаются задачи функциональных подсистем. Обеспечивающие подсистемы являются общими для всей информационной системы, независимо от конкретных функциональных подсистем, в которых применяются те или иные виды обеспечения. Основные компоненты обеспечивающей части информационных систем зависят от типа системы, к ним относятся:

- информационное обеспечение;
- техническое обеспечение;
- программное обеспечение;
- математическое обеспечение;
- организационное обеспечение;
- правовое обеспечение.

1.3 Виды обеспечения ИС

Кроме того, для крупномасштабных информационных систем рассматривают в качестве отдельных компонентов также:

- лингвистическое обеспечение;
- эргономическое обеспечение;
- технологическое обеспечение;
- кадровое обеспечение и др.

1.3 Виды обеспечения ИС

Защита информационных систем — это ограничение несанкционированного доступа к программам, техническому обеспечению, документации, защита их от преднамеренного разрушения и хищения, а также исключение несанкционированного копирования (тиражирования) программного обеспечения и баз данных.

Правовые методы защиты ИС включают в себя:

- патентную защиту;
- закон о производственных секретах;
- лицензионные соглашения и контракты;
- закон об авторском праве.

1.3 Виды обеспечения ИС

Лицензия — договор на передачу одним лицом другому лицу права на использование имени, продукции, технологии или услуги. Лицензиар увеличивает свои доходы сбором лицензионных платежей, расширяет область распространения программного обеспечения или базы данных. Лицензиат извлекает доходы за счет их применения.

1.3 Виды обеспечения ИС

Исключительная лицензия — продажа всех имущественных прав на программное или информационное обеспечение, покупателю предоставляется исключительное право на их использование, а автор или владелец патента отказывается от самостоятельного их применения или предоставления другим лицам.

Простая лицензия — лицензиар предоставляет лицензиату использовать программное или информационное обеспечение, оставляя за собой право применять их и предоставлять на аналогичных условиях неограниченному числу лиц (лицензиат может лишь продавать копии приобретенного программного или информационного обеспечения).

Этикеточная лицензия — лицензия на одну копию программного или информационного обеспечения. Данный тип применяется в розничной продаже.

1.4 Классификация ИС

По степени автоматизации информационные системы подразделяют на ручные, автоматические и автоматизированные.

По типу используемых данных информационные системы можно классифицировать как фактографические и документальные.

Различают три типа задач, для которых создаются информационные системы:

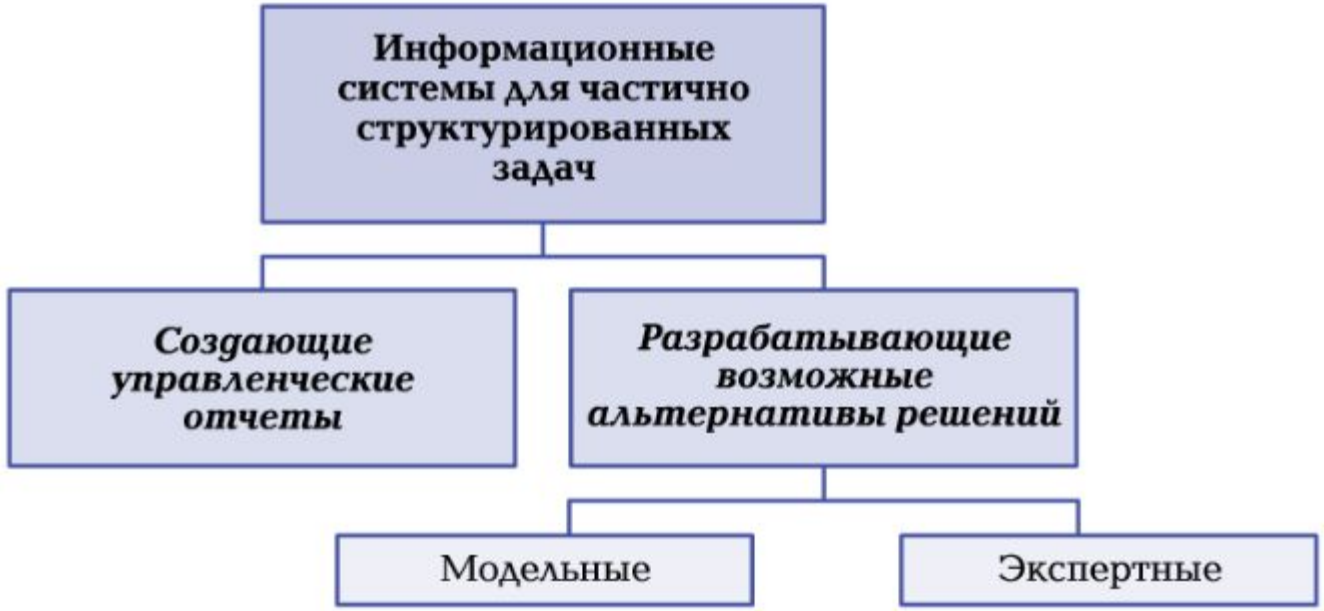
1) структурированные (формализуемые);
2) неструктурированные (неформализуемые);
3) частично структурированные.

1.4 Классификация ИС

Информационные системы, используемые для решения частично структурированных задач, подразделяются на два вида (рис. 1.5):

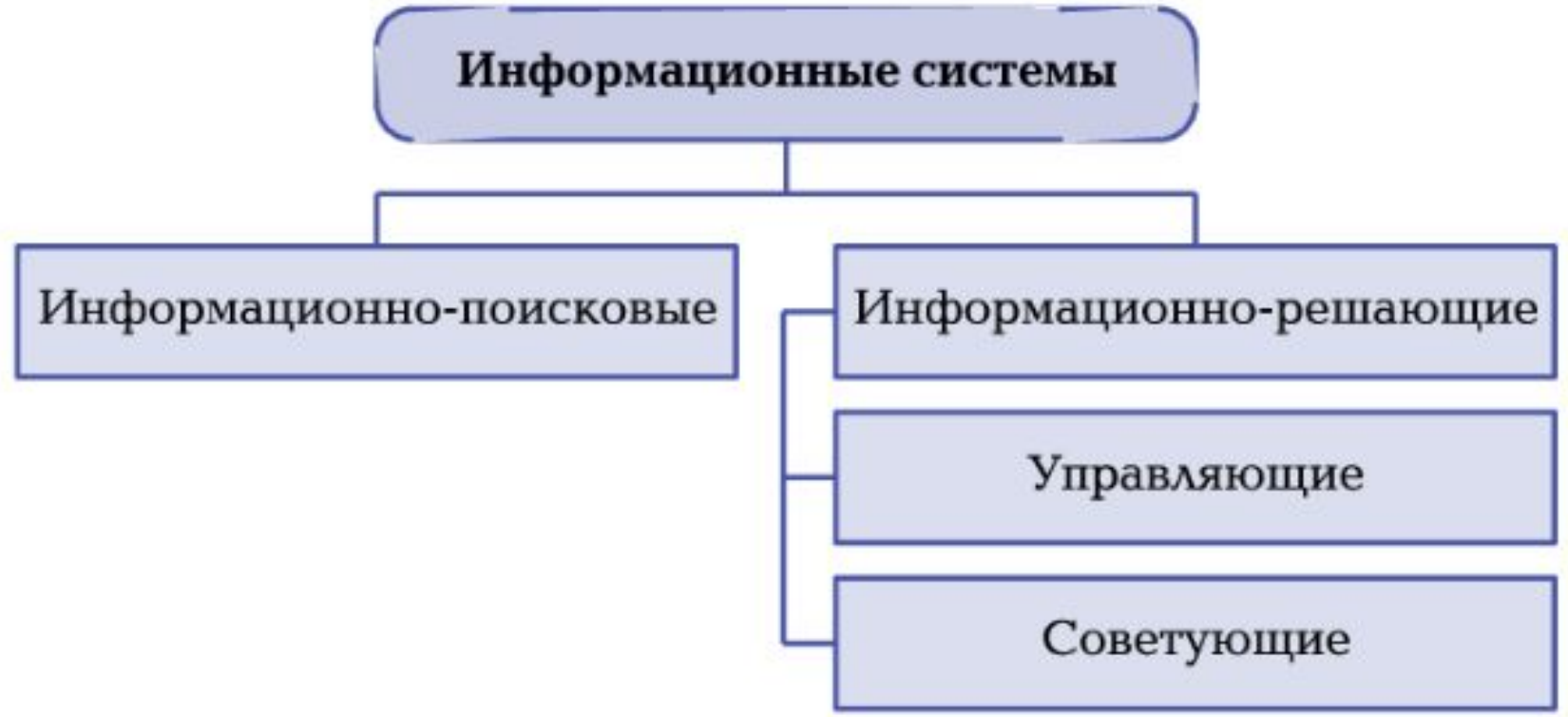
1) создающие управленческие отчеты и ориентированные главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию). Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющий принимает решение;

2) разрабатывающие возможные альтернативы решения. Принятие решения при этом сводится к выбору одной из предложенных альтернатив.



1.4 Классификация ИС

По характеру обработки данных информационные системы подразделяют на информационно-поисковые и информационно-решающие (рис. 1.6).



1.4 Классификация ИС

Рис. 1.7. Классификация информационных систем по сфере применения

1.5 Этапы и виды обработки технологических процессов обработки информации

Технологический процесс обработки информации представляет собой комплекс взаимосвязанных операций по преобразованию информации в соответствии с поставленной целью с момента ее возникновения (входа в систему) до момента потребления пользователем. Технологические процессы весьма разнообразны и могут быть подразделены на этапы и операции.

Этапы технологического процесса — это его относительно самостоятельные части, характеризующиеся логической законченностью, пространственной или временно́й обособленностью.

1.5 Этапы и виды обработки технологических процессов обработки информации

По содержанию и последовательности преобразования информации различают следующие *технологические операции*:

- сбор и регистрация информации;
- передача;
- прием и запись на носители;
- арифметическая и логическая обработка;
- получение результатной информации и выходных отчетов, передача их пользователю;
- принятие решений и выработка управляющих воздействий.

По степени механизации и автоматизации операции бывают:

- ручные (выписка первичного документа);
- механизированные — с использованием технических средств, но преимущественно выполняемые человеком;
- автоматизированные — в большей степени выполняются техническими средствами, но предполагается и участие человека;
- автоматические — без участия человека.

1.5 Этапы и виды обработки технологических процессов обработки информации

По роли в технологическом процессе различают рабочие и контрольные операции. Рабочие операции обеспечивают получение конечного результата, а контрольные — надежность выполнения рабочих операций.

Информационный поток — это информация (группа данных), рассматриваемая в процессе ее движения в пространстве и времени в определенном направлении. У этих данных есть общий источник и общий приемник.

Документооборот — это последовательность прохождения документов с момента их составления или получения до момента их обработки и использования. Документооборот включает в себя комплекс работ с документами: прием, регистрация, рассылка, контроль исполнения, формирование дел, хранение и повторное использование документации.

1.6 Организация сбора, хранения, преобразования и передачи данных в ИС

При проектировании технологических процессов обработки информации ориентируются на режимы их реализации. Режим реализации технологии зависит от объемно-временны́х особенностей решаемых задач и от режимных возможностей технических средств. Существуют пакетный и интерактивный режимы реализации технологических процессов.

Под *распределенной обработкой данных* (Distributed Data Processing, DDP) понимают обработку приложений несколькими территориально разделенными вычислительными системами.

Распределенные базы данных (Distributed DataBase, DDB) представляют собой совокупность логически взаимосвязанных баз данных, рассредоточенных на какой-либо территории (локально или регионально), обеспечивающих свободный обмен информацией и поиск данных в них.

1.6 Организация сбора, хранения, преобразования и передачи данных в ИС

Выделяют однородные и неоднородные распределенные базы данных. В однородных распределенных базах данных используется одна СУБД, в неоднородных — различные СУБД. Основная проблема при этом заключается в сложности их интеграции.

1.7 Экспортирование данных

При работе с информационной системой могут возникать ситуации, когда требуется производить перенос данных из одной базы данных в другую. Этот процесс называется *экспортированием*.

Существуют следующие ***виды преобразования данных***:

- переименование — объекты данных (таблицы, поля и др.) источника получают имена в соответствии с организацией данных получателя;
- реструктуризация — изменение структуры БД источника в соответствии со структурой получателя;
- агрегирование — БД получает не просто данные, а некоторый сводный или итоговый отчет;
- кодирование и декодирование — данные изменяются так, чтобы они соответствовали системе кодирования БД получателя;
- конвертирование — приведение к формату атрибута в БД получателя;
- согласование — в разных БД могут использоваться разные способы отображения одной и той же информации (например, в километрах и в метрах), необходимо обеспечить их согласование;

1.7 Экспортирование данных

- проверка на допустимость значений.

Преобразование данных при экспортировании может быть сложной задачей, требующей создания специального алгоритма запросов — сценария.