Основы информационных систем и технологий, баз данных

Пчелинцева Е.Г.

ЛЕКЦИЯ №1

1. Информация и ее характеристики

Информация (от лат. informatio) – *разъяснение, осведомление, изложение.*

1.1. Понятие информации.

Информация – это…

…отражение реального (материального, предметного) мира, выражаемого в виде сигналов и знаков, сведения, знания, сообщения, являющиеся объектами хранения, преобразования, передачи, помогающие решить поставленную задачу;

…сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления (Закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации», 1995);

Информация – это…

…сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний;

…снятая неопределенность или сведения, которые снимают существующую у потребителя до их получения неопределенность, расширяют его понимание объекта полезными сведениями (Клод Шеннон);

…мера устранения неопределенности в отношении исхода интересующего нас события.

1.2. Свойства информации (требования к информации)

Чтобы информация способствовала принятию на ее основе правильных решений, она должна обладать свойствами:

- достоверности;
- полноты;
- понятности;
- актуальности;
- полезности;
- адекватности.

Одна и та же информация может иметь разную степень полезности (ценности) для людей различных профессий (для физика важна информация о строении атома или вселенной, для многих других - бесполезна).

Адекватность предполагает соответствие созданного с помощью полученной информации образа реальному объекту, процессу или явлению.

1.3. Данные, сообщения, знания

Фактическая информация об окружающей действительности отражается в сознании человека в виде ***данных.***

Данные – это материальные объекты произвольной формы, выступающие в качестве средства представления информации.

При хранении в информационной базе информация с целью осуществления эффективного поиска, записи, обновления или изменения представляется в виде строго **формализованных данных.**

По каналам связи информация передается в виде **сообщений** (может быть закодирована и преобразована).

Преобразование и обработка данных (их структуризация и сопоставление в соответствие конкретной предметной областью) позволяет извлечь из них ***информацию***, т.е. получить ***знания*** о том или ином предмете, процессе или явлении.

«Данные – это сырье, информация – продукт их переработки» **.**

Знание – это…

… проверенный практикой результат познания действительности, его верное отражение в сознании человека;

… информация, на основании которой реализуется процесс логического вывода.

1.4. Восприятие и передача информации

Информация может поступать *непрерывно* или *дискретно*.

Информация, передаваемая сигналами (например, *удары колокола, вой сирены*), может иметь определенный смысл – код, на основании которого воспринимается значение информации.

Человек воспринимает информацию имеющимися у него *органами чувств*, которые задают форму восприятия (*зрительную, слуховую, …*).

Для улучшения восприятия используются различные приспособления – *очки, бинокль, микроскоп, телескоп, слуховой аппарат, …*

Существуют различные средства передачи информации – *барабан в джунглях, костры в горной местности, колокол, человеческая речь, книга, голубиная почта, телефон, телеграф, радио, телевизор, факс,*

1.5. Формы представления информации

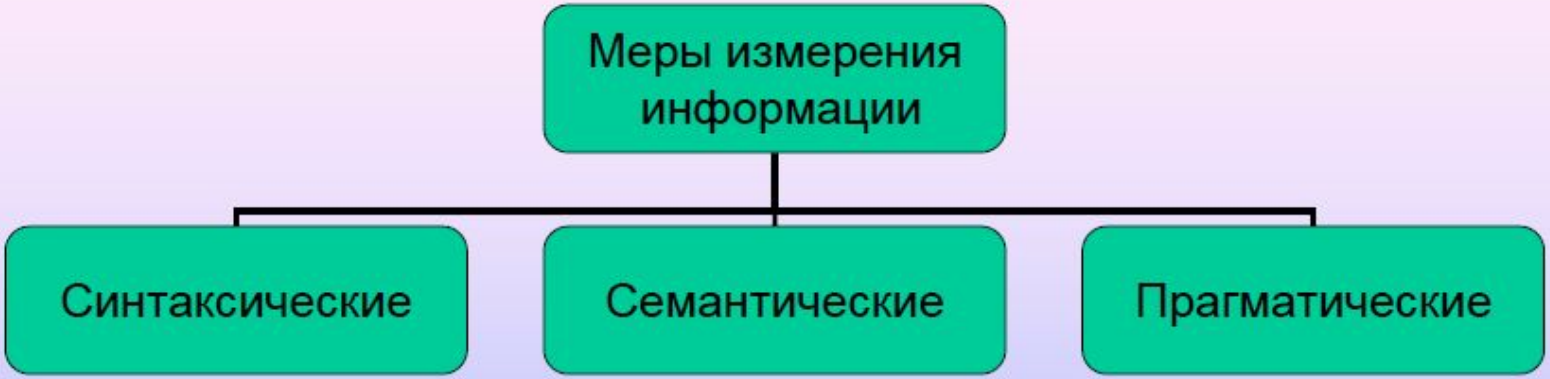
- сигнальная (дискретная и непрерывная);
- символьная (использование букв, цифр, знаков, битное или байтовое представление в памяти ЭВМ);
- текстовая (сочетания слов);
- графическая (рисунки, графика, клипы);
- звуковая (акустическая).

Не все формы информации могут быть непосредственно обработаны в ЭВМ. Иногда требуется предварительное преобразование информации.

1.6. Проблемы восприятия информации

- Все возрастающее увеличение объема информации (удвоение в XIII веке примерно каждые 50 лет, в 70-е годы XX века – каждые 5 лет, в настоящее время – практически ежегодно);
- Языковый барьер;
- Несогласованность между специалистами разных стран по терминологии и знаковым системам;
- Ведомственный барьер;
- Рассеяние информации (размещение сведений одной профессиональной направленности в разных по профилю источниках)

1.7. Измерение информации



Синтаксические меры оперируют с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту. Единицы измерения - биты, байты, килобайты, …

1 подход. Количество информации I считается равным объему данных: $I = V_{\text{д}}$.

2 подход. Количество информации I рассчитывается как изменение энтропии H:

$$I_{\alpha}(\beta) = H(\beta) - H(\alpha)$$

Справка о понятии энтропии

Понятие ввел Клаузис, 1876 г., 2-е начало термодинамики

Энтропия …

- Мера необратимого рассеивания энергии.
- При реальных адиабатических процессах (без подвода-отвода тепла) энтропия возрастает, достигая максимума в состоянии равновесия (состоянии «конца света»).
- Показатель случайности или неупорядоченности строения физической системы –система всегда стремится к равновесному состоянию.
- Мера неопределенности испытания.

Конец справки о понятии энтропии

1 подход именуется «практическим», символьным - чем больше объем документа, тем большей считается информация, находящаяся в нем.

2 подход называют вероятностным, энтропийным:

Пусть имеется алфавит из k символов.

Пусть известна вероятность p_i $(i = 1,k)$ выбора из этого алфавита i-го символа для описания состояния объекта.

Тогда среднее значение количества информации I, приходящееся на один символ алфавита, вычисляется по формуле:

$$I = -\sum_{i=1}^{k} p_i \cdot \log_2 p_i$$

Формула К. Шеннона (1948)

Если выбор символов равновероятен ($p_i=1/k$), то формула записывается в виде:

$$I = \log_2 k$$

Формула Р.Хартли (1928)

Семантические меры позволяют измерять смысловое содержание информации:

$$I_C = C \cdot V_Д$$

где С – коэффициент содержательности.

Наибольшее распространение получила **тезаурусная** семантическая мера **Ю. Шрейдера**, базирующаяся на представлении информации как знаний.

•Вводится понятие **тезауруса,** под которым понимаются **иерархически структурированные знания, представленные в виде понятий и отношений**.

• Для передачи знаний необходимо, чтобы тезаурсы пересекались. При этом личный тезаурс обогащается, общественный – выравнивается.

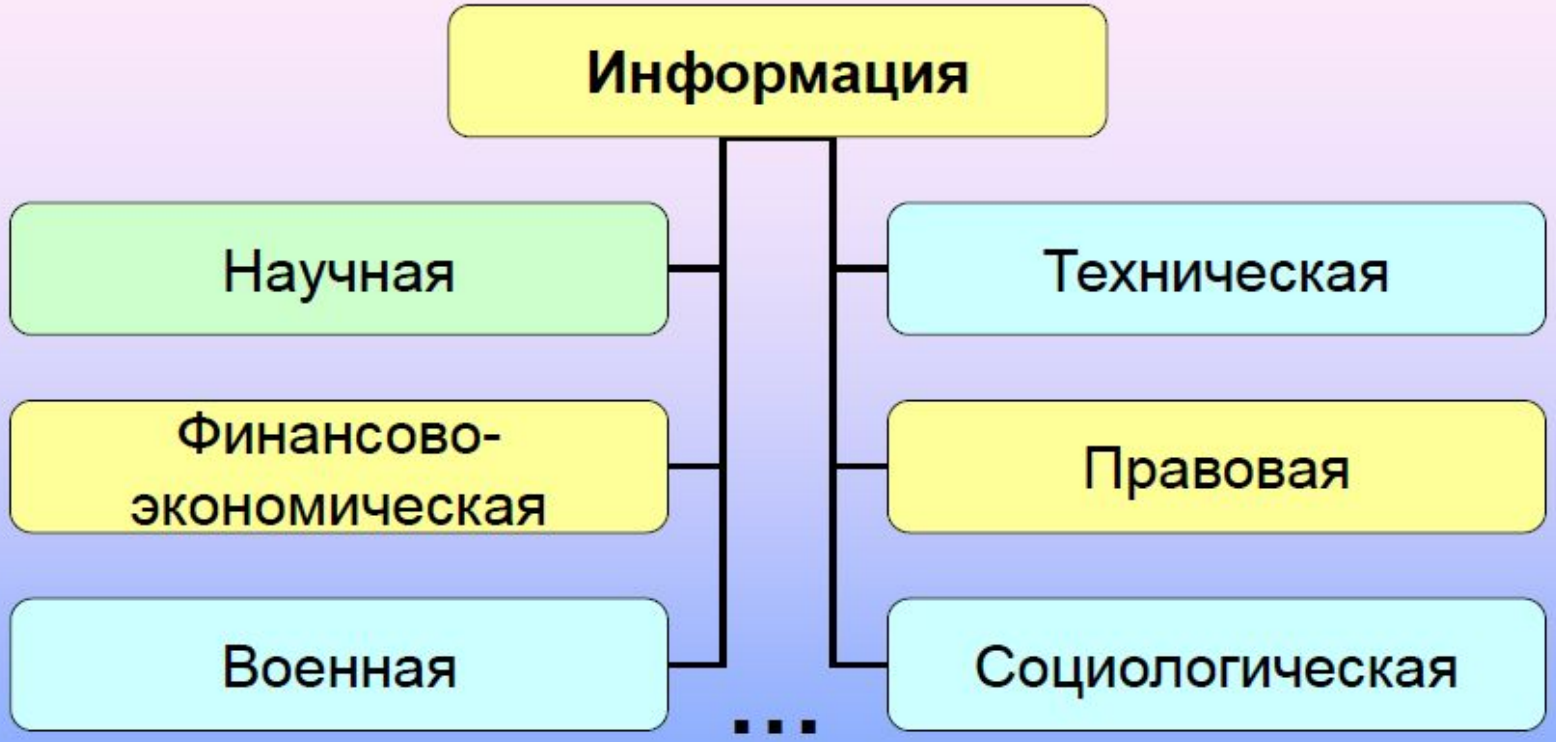
Прагматические меры определяют полезность (ценность) информации для достижения пользователем поставленной цели.

Получаемые значения объема информации относительны.

Информация измеряется при использовании прагматических мер:

- в денежном эквиваленте (в рублях, …);
- временными единицами (в часах, днях, …);
- единицами измерения производительности труда (выпуска продукции, …).

1.8. Многообразие видов информации



Каждый вид несет *особую смысловую нагрузку*, отличается *спецификой* (по требованиям к точности, достоверности, по применяемым технологиям сбора и обработки, формам представления информации и т.п.)

1.9. Структурные единицы информации.

Важной характеристикой информации является ее *структура* – совокупность *элементов информации* и их *взаимосвязь*.

Различают *простые* и *составные* структурные единицы информации.

Простые, элементарные единицы информации именуются реквизитами.

Составные, структурные, ассоциативно связанные между собой по смыслу единицы информации называются показателями.

К составным по мере их усложнения относят также электронные документы, информационные массивы, информационные потоки и информационные базы.

1.10. Характеристика реквизитов

- ✓ Отдельно взятый реквизит *частично* характеризует объект.
- ✓ Вместе с другими реквизитами он может *входить в состав* показателя.
- ✓ Расчленение реквизита приводит к *потере* его смыслового содержания.
- ✓ Все реквизиты характеризуются именем, типом и значением из допустимой области данных.
- ✓ *Качественные* (описательные) свойства объектов отражают реквизиты-признаки.
- ✓ *Количественные* (числовые) значения объектов задают реквизиты-основания.

1.11. Характеристика показателей

- ✓ Показатели описываются одним реквизитом-основанием и группой взаимосвязанных с ними и между собой по смыслу реквизитов-признаков.
- ✓ Показатели имеют имя, раскрывающее их основной физический смысл, дополнительные уточняющие описания (единицы измерения, методы расчета, период времени) и конкретное числовое значение.
- ✓ Показатели могут входить в состав более сложных составных единиц информации.
- ✓ Показатели могут классифицироваться по различным признакам.

Примеры классификации показателей

1) По формальному признаку:

- абсолютные - относительные

2) По принадлежности процессу:

- производственные - распределения
- потребительские - обращения

3) По принадлежности объекту производства:

- трудовых ресурсов - продукции
- основных фондов - финансовые

4) По отражению процесса обработки данных:

- первичные (исходные данные)
- вторичные (производные, расчетные данные)

1.13. Информационный массив

Основная структурная единица информации, предназначенная для хранения, передачи и обработки информации, – совокупность однотипных документов со всеми их значениями или набор данных, относящихся к одной задаче.

1.14. Информационный поток

Совокупность информационных массивов, в том числе электронных документов, относительно конкретной управленческой деятельности, имеющая динамический характер.

1.15. Информационная база

Вся совокупность информации реального экономического объекта.

2. Информационные системы и технологии: основные понятия

2.1. Информационный процесс (ИП)

Процесс восприятия, передачи, обработки (преобразования) и использования информации называется ИП.

Информационный процесс предполагает наличие **информационной системы (ИС),** обеспечивающей реализацию **информационной технологии (ИТ),** которые с течением времени совершенствовались, видоизменялись, становились автоматизированными, облегчая использова-ние человеком.

Рис. 1. Простейшая схема информационной системы

2.2. Информационные технологии

ИТ представляют собой совокупность направленных на повышение эффективности и производительности труда знаний о методах, способах средствах, приемах и процедурах сбора, накопления, хранения, поиска, обработки, анализа, выдачи и передачи информации потребителю.

Современные **ИТ** связаны с применением:

- электронно-вычислительной техники;
- телекоммуникационных средств и систем связи;
- математических методов и моделей;
- информационных баз и хранилищ данных;
- программных комплексов, систем и пакетов;
- средств и систем обеспечения безопасности информации и разграничения доступа.

Причины коренного видоизменения и развития ИТ

- Появление письменности
- Становление и развитие математики и математических методов
- Изобретение книгопечатания
- Создание механических вычислительных устройств
- Изобретение электричества, телефона, радио
- Разработка ЭВМ
- Формирование глобальных информационных сетей

Толчком к развитию ИТ были и являются потребности практики – развитие торговли, астрономии, мореплавания, промышленности и других отраслей хозяйствования.

2.3. Информационные системы. Модели ИС

Современные **ИТ** находят применение в **ИС**.

Под **системой** понимается упорядоченная совокупность разнородных элементов или частей, взаимодействующих между собой и с внешней средой, объединенных в единое целое и функционирующих в интересах достижения общих единых целей.

Современные **ИС** могут рассматриваться как совокупность двух систем – субъекта управления (управляющей системы) и объекта управления (управляемой или исполнительной системы).

Представляет интерес модель ИС с обратной связью (рис. 2-3). В качестве субъекта выступает компьютерная ИС и человек-руководитель. Объектом является производственный коллектив.

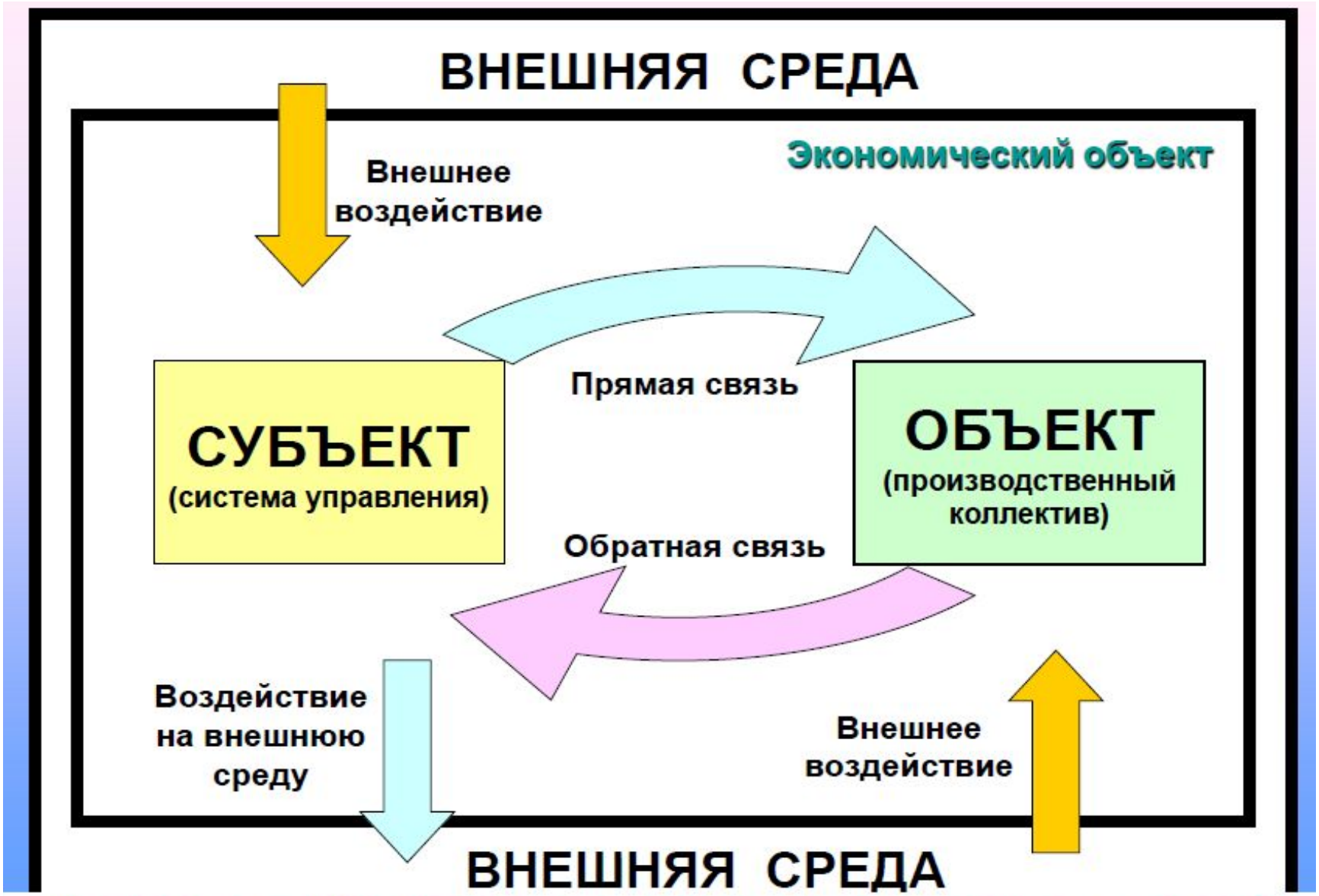


Рис. 2. Модель ИС экономического объекта (учет внешних воздействий)

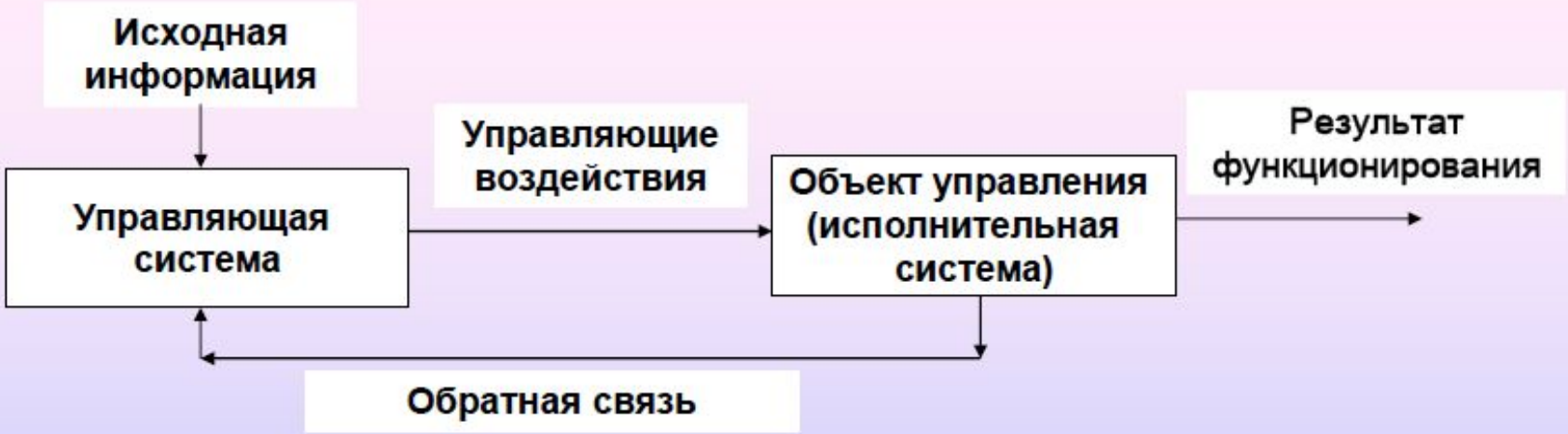


Рис.3. Модель ИС экономического объекта (управляющие воздействия)

Информационные системы – это системы, в которых информационный процесс управления автоматизирован за счет применения специальных методов обработки данных, использующих комплекс вычислительных, коммуникационных и других технических средств в целях получения и доставки результатной информации пользователю-специалисту для выполнения возложенных на него функций управления.

Информационная система - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, участвующих в обработке данных.

Любая информационная система может действовать по правилам **разомкнутой** или **замкнутой** схемы управления.

Рис. Разомкнутая информационная система

Пример работы разомкнутой системы – компьютеризированная справочная библиотечная информационная система каталогов, обеспечивающая любого читателя информацией по интересующей его тематике. Получив соответствующий запросу перечень литературы, читатель прекращает взаимодействие с ИС.

В **замкнутой ИС** вводится канал обратной связи

По каналу обратной связи передается реакция потребителя на полученную им информацию. Информация, полученная от потребителя, поступает по каналу обратной связи в аппаратно-программную часть, где происходит ее обработка совместно с данными, поступившими ранее из других источников. Результирующая информация вновь отправляется потребителю и т.п. (Примером применения ИС может быть организация работы железнодорожной кассы)

Значение ИС:

- освобождает работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;
- обеспечивает достоверность информации;
- обеспечивает более рациональную организацию переработки информации на компьютере.

В ИС происходят следующие **процессы**:

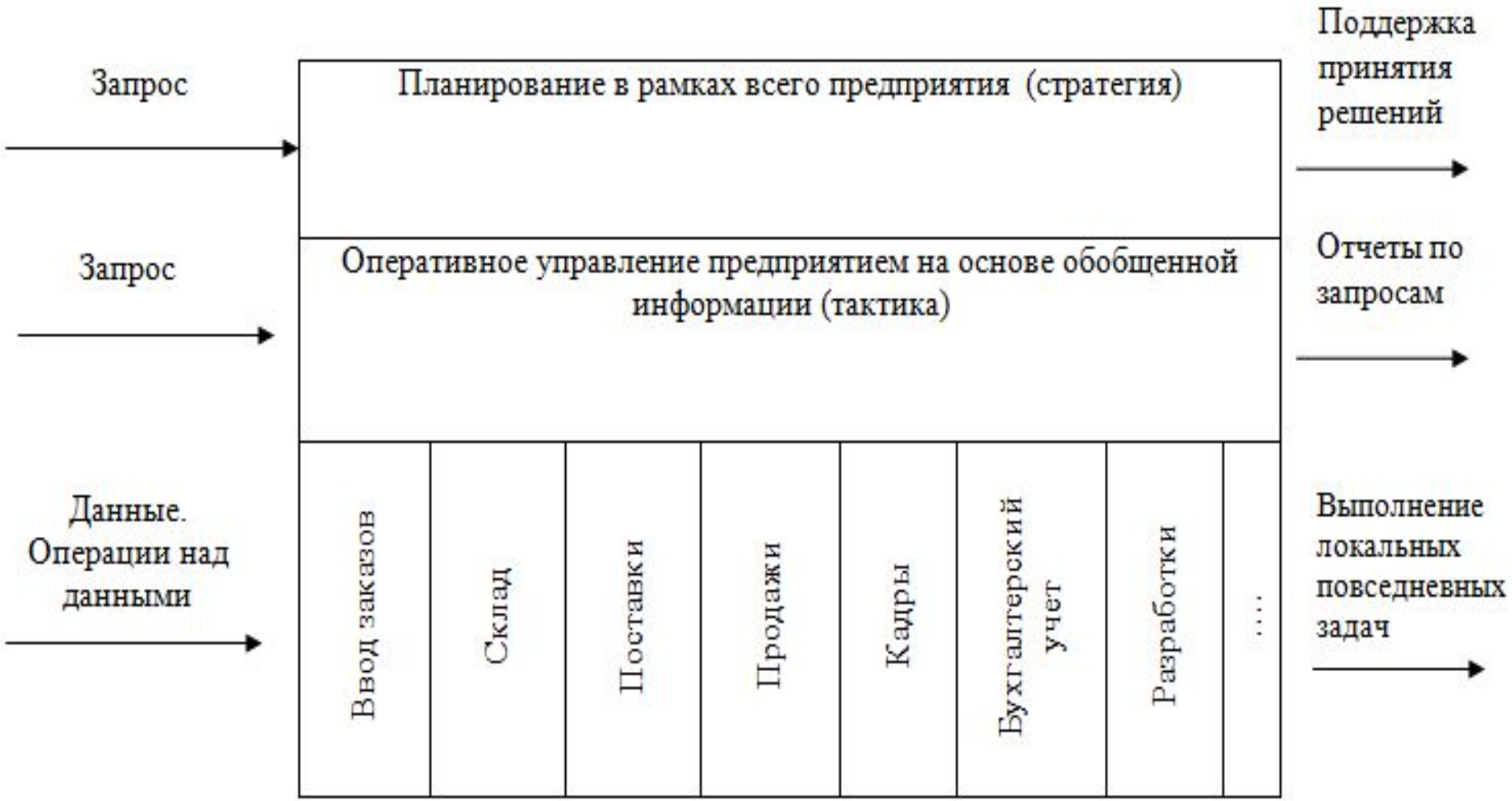
- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- преобразование (обработка) входной информации и представление ее в удобном виде;
- хранение как входной информации, так и результатов обработки;
- вывод информации для отправки потребителю или в другую систему;
- ввод информации от потребителя через обратную связь.

Информация в ИС

Традиционно в ИС выделяют 3 уровня информации:

- Оперативный;
- Тактический;
- Стратегический.

Иерархия информации в ИС



Оперативная информация нижнего уровня требуется в повседневной работе. Она первична, часто обновляема. Самый эффективный инструмент обработки оперативной информации – **ACCESS**.

Тактическая информация получается путем обобщения информации оперативного уровня и предназначена для руководителей среднего звена. Она представляет собой различные варианты решения на основании соответствующих запросов.

Стратегическая информация получается в результате обработки оперативной и тактической информации и предназначена для руководства. Она содержит краткие, содержательные сводки, отчеты, прогнозы. На ее основе осуществляется долгосрочное планирование и разработка политики предприятия в целом.

Благодарю за внимание!