

1. Основные сведения об информационных технологиях

1.1. Понятие информационной технологии

Технология в переводе с греческого (techne) означает искусство, мастерство, умение. Под *технологией материального производства* понимают совокупность средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Процесс, определяемый технологией, изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта (рис. 1.1).

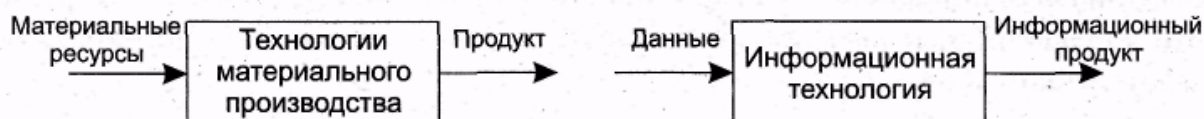


Рис. 1.1. Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с традиционными видами материальных ресурсов, поэтому справедливо следующее определение:

Информационная технология – это совокупность средств и методов сбора, обработки передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Известно, что, применяя разные технологии к одному и тому же материальному ресурсу, можно получить разные изделия, продукты. То же самое справедливо и для технологии переработки информации.

Пример. Для выполнения контрольной работы по математике каждый студент применяет свою технологию переработки первоначальной информации (исходных данных задач). Информационный продукт (результаты решения задач) будет зависеть от технологии решения, которую выберет студент. Обычно используется ручная информационная технология. Если же воспользоваться компьютерной информационной технологией, способной решать подобные задачи, то информационный продукт приобретет уже иное качество.

Для сравнения в табл. 1, приведены основные компоненты обоих видов технологий.

Таблица 1. Сопоставление основных компонентов технологий для производства продуктов

Материальные компоненты	Информационные компоненты
Подготовка сырья и материалов	Сбор данных или первичной информации
Производство материального продукта	Обработка данных и получение результатной информации
Сбыт произведенных продуктов потребителям	Передача результатной информации пользователю для принятия на ее основе решений

1.2. Инструментарий информационной технологии

Реализация технологического процесса материального производства осуществляется с помощью различных технических средств, к которым относятся: оборудование, станки, инструменты, конвейерные линии и т. п.

По аналогии и для информационной технологии должно быть нечто подобное. Такими техническими средствами производства информации является аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса. С их помощью производится переработка первичной информации в информацию нового качества. Выделим отдельно из этих средств программные продукты и назовем их

инструментарием, а для большей четкости его можно конкретизировать, назвав программным инструментарием информационной технологии. Определим это понятие.

Инструментарий информационной технологии – это один или несколько взаимосвязанные программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т. д.

1.3. Соотношение между информационными технологиями и системами

Информационная технология тесно связана с информационными системами, которые являются для нее основной средой. На первый взгляд может показаться, *то* введенные в учебнике определения информационной технологии и системы очень похожи между собой. Однако это не так.

Информационная технология является совокупностью процессов и методик, состоящей из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах. Основная цель информационной технологии – в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию.

Информационная система – это среда, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, различного рода технические и программные средства связи и т. д. Основное назначение информационной системы – организация хранения и передачи информации. Информационная система представляет собой человеко–компьютерную систему обработки информации.

Реализация функций информационной системы невозможна без знания ориентированной на нее информационной технологии. Информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы.

Пример. Информационная технология работы в среде текстового процессора Microsoft Word, который не является информационной системой.

Таким образом, *информационная технология является более емким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе.* Обобщая все сказанное, предлагаем несколько более узкие, нежели введенные ранее, определения информационной системы и технологии, реализованных средствами компьютерной техники.

Информационная технология – это совокупность четко определенных целенаправленных действий персонала по переработке информации на компьютере.

Информационная система – это человеко–компьютерная среда поддержки принятия решений и производства информационных продуктов, использующая компьютерную информационную технологию.

1.4. Составляющие информационной технологии

Используемые в производственной сфере такие технологические понятия, как «норма», «норматив», технологический процесс, технологическая операция и т. п., могут применяться и в информационной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе в информационной, всегда следует начинать с определения цели. Затем нужно попытаться провести структурирование всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

На рис. 2 технологический процесс переработки информации представлен в виде иерархической структуры по уровням.



Рис.2. Представление информационной технологии в виде иерархической структуры, состоящей из этапов, действий, операций

1-й уровень – *этапы*, на которых реализуются сравнительно длительные технологические процессы, состоящие из операций и действий последующих уровней.

2-й уровень – *операции*, в результате выполнения которых будет создан конкретный объект в выбранной на 1-м уровне программной среде.

3-й уровень – *действия* – совокупность стандартных для каждой программной среды приемов работы, приводящих к достижению поставленной в соответствующей операции цели. Каждое действие изменяет содержание экрана.

4-й уровень – *элементарные операции* по взаимодействию с устройствами ввода и вывода информации.

Пример. Технология создания шаблона формы документа в среде текстового процессора Microsoft Word состоит из нескольких этапов, в том числе этапа создания постоянной части формы в виде кадра, куда затем помещается рисунок. В свою очередь, этап создания кадра разбивается на несколько операций: создание кадра, настройка кадра, внедрение в кадр рисунка. Операция внедрения в кадр рисунка состоит из следующих действий: установка курсора в кадре, выполнение команды вставки, задание параметров. Элементарная операция подразумевает ввод команды, щелчок правой кнопки мыши, выбор пункта меню и т. п.

Информационная технология, как и любая другая, должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;
- иметь регулярный характер, то есть этапы, действия, операции технологического процесса должны быть стандартизированы и унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

1.5. Использование информационных технологий

Централизованная обработка информации на ЭВМ вычислительных центров была первой исторически сложившейся технологией. Создавались крупные вычислительные центры (ВЦ) коллективного пользования, оснащенные большими ЭВМ (в нашей стране – ЭВМ ЕС). Применение таких ЭВМ позволяло обрабатывать большие массивы входной информации и получать на этой основе различные виды информационной продукции, которая затем передавалась пользователям. Такой технологический процесс был обусловлен недостаточным оснащением вычислительной техникой предприятий и организаций в 60–70-х гг.

Достоинства методологии централизованной технологии:

- возможность обращения пользователя к большим массивам информации в виде баз данных и к информационной продукции широкой номенклатуры;
- сравнительная легкость внедрения методологических решений по развитию и совершенствованию информационной технологии благодаря централизованному их принятию.

Недостатки такой методологии очевидны:

- ограниченная ответственность низшего персонала, который не способствует оперативному получению информации пользователем, тем самым препятствуя правильности выработки управленческих решений;
- ограничение возможностей пользователя в процессе получения и применения информации.

Децентрализованная обработка информации связана с появлением в 80-х гг. персональных компьютеров и развитием средств телекоммуникаций. Она весьма существенно потеснила предыдущую технологию, поскольку дает пользователю широкие возможности в работе с информацией и не ограничивает его инициатив.

Достоинствами такой методологии являются:

- гибкость структуры, обеспечивающая простор инициативам пользователя;
- усиление ответственности низшего звена сотрудников;
- уменьшение потребности в центральном компьютере и, соответственно, контроле со стороны вычислительного центра;
- более полная реализация творческого потенциала пользователя благодаря применению средств компьютерной связи.

Однако эта методология имеет свои недостатки:

- сложность стандартизации из-за большого числа уникальных разработок;
- психологическое неприятие пользователями рекомендуемых вычислительным центром стандартов и готовых программных продуктов;
- неравномерность развития уровня информационной технологии на локальных местах, что в первую очередь определяется уровнем квалификации конкретного работника.

Описанные достоинства и недостатки централизованной и децентрализованной информационных технологий привели к необходимости придерживаться линии разумного применения обоих подходов. Такой подход назовем *рациональной методологией*. Покажем, как в этом случае должны распределяться обязанности:

- вычислительный центр должен отвечать за выработку общей стратегии использования информационной технологии, помогать пользователям, как в работе, так и в обучении, устанавливать стандарты и определять политику применения программных и технических средств;
- персонал, использующий информационную технологию, должен придерживаться указаний вычислительного центра, осуществлять разработку своих локальных систем и технологий в соответствии с общим планом организации. Рациональная методология использования информационной технологии позволяет достичь большей гибкости, поддерживать общие стандарты, обеспечить совместимость информационных локальных продуктов, снизить дублирование деятельности и др.

2. Виды информационных технологий

Различают следующие виды информационных технологий:

- информационная технология обработки данных;
- информационная технология управления;
- информационная технология автоматизированного офиса;
- информационная технология поддержки принятия решений;
- информационная технология экспертных систем.

Укажем их основные характеристики и назначение.

2.1. Информационная технология обработки данных

Характеристика и назначение

Информационная технология обработки данных предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Эта технология применяется на уровне операционной (исполнительской) деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций управленческого труда. Поэтому внедрение информационных технологий и систем на этом уровне существенно повышает производительность труда персонала, освобождает его от рутинных операций, возможно, даже ведет к необходимости сокращения численности работников.

На уровне операционной деятельности решаются следующие задачи:

- обработка данных об операциях, производимых фирмой;
- создание периодических контрольных отчетов о состоянии дел в фирме;
- получение ответов на всевозможные текущие запросы и оформление их в виде бумажных документов или отчетов.

Пример. Примеры рутинных операций:

- ✓ операция проверки на соответствие нормативу уровня запасов указанных товаров на складе (при уменьшении уровня запаса выдается заказ поставщику с указанием потребного количества товара и сроков поставки);
- ✓ операция продажи товаров фирмой, в результате которой формируется выходной документ для покупателя в виде чека или квитанции.

Пример контрольного отчета: ежедневный отчет о поступлениях и выдачах наличных средств банком, формируемый в целях контроля баланса наличных средств.

Пример запроса: запрос к базе данных по кадрам, который позволяет получить данные о требованиях, предъявляемых к кандидатам на занятие определенной должности.

Существует несколько особенностей, связанных с обработкой данных, отличающих данную технологию от всех прочих:

- решение необходимых фирме задач по обработке данных. Каждой фирме предписано законом иметь, и хранить данные о своей деятельности, которые можно использовать как средство обеспечения и поддержания контроля на фирме. Поэтому в любой фирме обязательно должна быть информационная система обработки данных и разработана соответствующая информационная технология;
- решение только хорошо структурированных задач, для которых можно разработать алгоритм;
- выполнение стандартных процедур обработки. Существующие стандарты определяют типовые процедуры обработки данных и предписывают их соблюдение организациям всех видов;
- выполнение основного объема работ в автоматическом режиме с минимальным участием человека;
- использование детализированных данных. Записи о деятельности фирмы имеют

детальный (подробный) характер, допускающий проведение ревизий. В процессе ревизии деятельность фирмы проверяется хронологически от начала периода к его концу и от конца к началу;

- акцент на хронологию событий;
- требование минимальной помощи в решении проблем со стороны специалистов других уровней.

Основные компоненты

Представим основные компоненты информационной технологии обработки данных и приведем их характеристики (рис. 2.1).

- *Сбор данных.* Каждое действие фирмы фиксируется в виде соответствующих записей.
- *Обработка данных.* Для создания из поступающих данных информации, отражающей деятельность фирмы, используются следующие типовые операции:
 - классификация или группировка;
 - сортировка, с помощью которой упорядочивается последовательность записей;
 - вычисления, включающие в себя арифметические и логические операции;
 - укрупнение или агрегирование, служащее для уменьшения количества данных и реализуемое в форме расчетов итоговых или средних значений.
- *Хранение данных.* Для хранения данных создаются базы данных.
- *Создание отчетов (документов).* Отчеты предназначены для эффективного использования хранящихся данных.

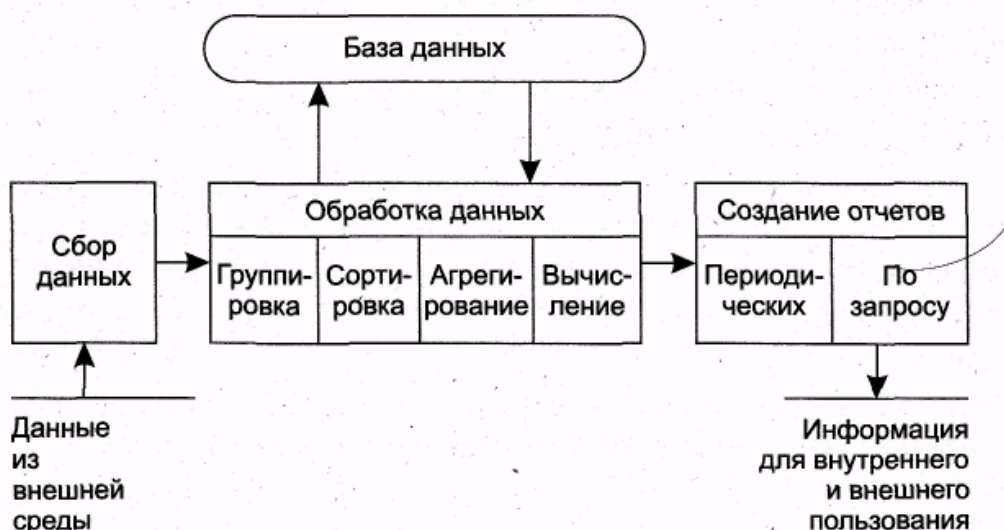


Рис. 2.1. Основные компоненты информационной технологии обработки данных

2.2. Информационная технология управления

Характеристика и назначение

Целью информационной технологии управления является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием решений. Она может быть полезна на любом уровне управления.

Эта технология ориентирована на работу в среде информационной системы управления и используется при худшей структурированности решаемых задач, «т.е. их сравнивать с задачами, решаемыми с помощью информационной технологии обработки данных».

ИС управления идеально подходят для удовлетворения сходных информационных потребностей работников различных функциональных подсистем (подразделений) или уровней управления фирмой. Поставляемая ими информация содержит сведения о прошлом, настоящем и вероятном будущем фирмы. Эта информация имеет вид регулярных или специальных управленческих отчетов.

Для принятия решений на уровне управленческого контроля информация должна быть представлена в агрегированном виде так, чтобы просматривались тенденции изменения данных, причины возникших отклонений и возможные решения. На этом этапе решаются следующие задачи обработки дан-

ных:

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемого состояния;
- выявление причин отклонений;
- анализ возможных решений и действий.

Информационная технология управления направлена на создание различных видов отчетов.

Регулярные отчеты создаются в соответствии с установленным графиком, определяющим время их создания, например месячный анализ продаж компании.

Специальные отчеты создаются по запросам управленцев или при возникновении в компании каких-то незапланированных ситуаций.

Те и другие виды отчетов могут иметь форму суммирующих, сравнительных, а чрезвычайных отчетов.

В *суммирующих* отчетах данные объединены в отдельные группы, отсортированы и представлены в виде промежуточных и окончательных итогов по отдельным полям.

Сравнительные отчеты содержат данные, полученные из различных источников или классифицированные по различным признакам, и используются для сравнения.

Чрезвычайные отчеты содержат данные исключительного (чрезвычайного) характера.

Использование отчетов с целью управления оказывается особенно эффективным при реализации так называемого управления по отклонениям.

Управление по отклонениям предполагает, что главным содержанием получаемых менеджером данных должны являться отклонения состояния хозяйственной деятельности фирмы от некоторых установленных стандартов (например, от ее запланированного состояния). При использовании на фирме принципов управления по отклонениям к создаваемым отчетам предъявляются следующие требования:

- отчет должен создаваться только тогда, когда отклонение произошло;
- сведения в отчете должны быть отсортированы по значению критического для данного отклонения показателя;
- все отклонения желательно показать вместе, чтобы менеджер мог уловить существующую между ними связь;
- в отчете необходимо показать количественное отклонение от нормы.

Основные компоненты

Основные компоненты информационной технологии управления показаны на рис. 2.2. Входная информация поступает из систем операционного уровня. Выходная информация формируется в виде управленческих отчетов в удобном для принятия решения виде.

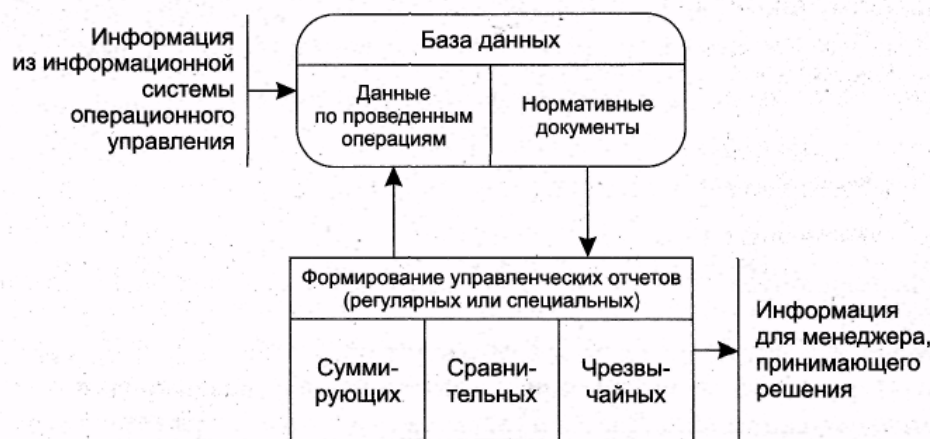


Рис. 2.2. Основные компоненты информационной технологии управления

Содержимое базы данных при помощи соответствующего программного обеспечения преобразуется в периодические и специальные отчеты, поступающие к специалистам, участвующим в принятии реше-

ний в организации. База данных, используемая для получения указанной информации, должна состоять из двух элементов:

- данных, накапливаемых на основе оценки операций, проводимых фирмой;
- планов, стандартов, бюджетов и других нормативных документов, определяющих планируемое состояние объекта управления (подразделения фирмы).

2.3. Автоматизация офиса

Характеристика и назначение

Исторически автоматизация началась на производстве и затем распространилась на офис, причем первоначально целью была лишь автоматизация рутинной секретарской работы. По мере развития средств коммуникаций автоматизация офисных технологий заинтересовала специалистов и управленцев, которые увидели в ней возможность повысить производительность своего труда.

Автоматизация офиса призвана, не заменить существующую традиционную систему коммуникации персонала (с ее совещаниями, телефонными звонками и приказами), а лишь дополнить ее (рис. 2.3). При совместном использовании, обе эти системы должны быть нацелены на рациональную автоматизацию управленческого труда и наилучшее обеспечение управленцев информацией.

Автоматизированный офис привлекателен для менеджеров всех уровней управления в фирме не только потому, что поддерживает внутрифирменную связь персонала, но и потому, что предоставляет им новые средства коммуникации с внешним окружением.

Информационная технология автоматизированного офиса – организация и поддержка коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и обработки информации.



Рис. 2.3. Основные компоненты автоматизации офиса

Офисные автоматизированные технологии используются управленцами, специалистами, секретарями и конторскими служащими, особенно они привлекательны для группового решения проблем. Они позволяют повысить производительность труда секретарей и конторских работников и дают им возможность справляться с возрастающим объемом работ. Однако это преимущество является второстепенным

по сравнению с возможностью решения многих проблем благодаря автоматизации офиса. Улучшение принимаемых менеджерами решений в результате их более совершенной коммуникации способно обеспечить экономический рост фирмы.

В настоящее время известно несколько десятков программных продуктов для компьютеров и некомпьютерных технических средств, обеспечивающих технологию автоматизации офиса: текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные и телеконференции, видеотекст, хранение изображений, а также специализированные программы управленческой деятельности для ведения документов, контроля за исполнением приказов и т. д.

Также широко используются некомпьютерные средства: аудио– и видеоконференции, факсимильная связь, ксерокс и другие средства оргтехники.

Основные компоненты

Обязательным компонентом любой технологии является *база данных*. В автоматизированном офисе база данных концентрирует в себе данные о производственной системе фирмы так же, как в технологии обработки данных на операционном уровне. Информация в базу данных может также поступать из внешнего окружения фирмы. Специалисты должны владеть основными технологическими операциями по работе в среде баз данных.

Пример. В базе данных собираются сведения о ежедневных продажах, передаваемые торговыми агентами фирмы на главный компьютер, или сведения о еженедельных поставках сырья. В базу данных могут ежедневно по электронной почте поступать с биржи сведения о курсе валют или котировках ценных бумаг в том числе и акций этой фирмы, которые ежедневно корректируются в соответствующем массиве базы данных.

Информация из базы данных поступает на вход компьютерных приложений (программ), таких как текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, компьютерные конференции и пр. Любое компьютерное приложение автоматизированного офиса обеспечивает работникам связь друг с другом и с другими фирмами.

Полученная из баз данных информация может быть использована и в некомпьютерных технических средствах для передачи, тиражирования, хранения]

Для создания и обработки текстовых документов предназначен *текстовый процессор*, а *электронная почта* (e-mail) дает возможность пользователю получать–хранить сообщения и отправлять их своим партнерам по сети.

Мультимедийная почта служит для передачи сообщений голосом в сочетании с движущимся (или статичным) сообщением и текстом.

Функции современных программных сред *табличных процессоров* позволяют выполнять многочисленные операции над данными, представленными в табличной форме, в том числе ввод, хранение, обработку (в том числе организация сложных вычислений и моделирования) и вывод информации в виде отчетов.

Электронный календарь (органайзер) предоставляет еще одну возможность использовать сетевой вариант компьютера для хранения и манипулирования рабочим расписанием управленцев и других работников организации. Современные электронные календари – это полноценные персональные информационные менеджеры (ПИМ), позволяющие осуществлять персональное планирование.

Компьютерные конференции, или *телеконференции*, используют компьютерные сети для обмена информацией между участниками группы, решающей определенную проблему. В случае, когда организуется групповая «встреча», при которой на экране компьютера каждый из участников может видеть видеоизображение и слышать то, что говорит другой участник, речь идет о *мультимедиа конференции*.

В любой фирме необходимо длительное время хранить большое количество документов. Их количество может быть так велико, что хранение даже в форме файлов вызывает серьезные проблемы. Поэтому возникла идея хранить не сам документ, а его образ (*изображение*), причем хранить в цифровой форме.

Факсимильная связь основана на использовании факс–аппарата, способного читать документ на

одном конце коммуникационного канала и воспроизводить сто изображение на другом.

Факсимильная связь вносит свой вклад в принятие решений за счет быстрой ж легкой рассылки документов участникам группы, решающей определенную проблему, независимо от их географического положения.

2.4. Информационная технология поддержки принятия решений

Характеристика и назначение

Системы поддержки принятия решений и соответствующая им информационная технология появились усилиями в основном американских ученых в конце 70–х – начале 80–х гг., чему способствовали широкое распространение персональных компьютеров, стандартных пакетов прикладных программ, а также успехи, а созданию систем искусственного интеллекта.

Главной особенностью *информационной технологии поддержки принятия решений* является качественно новый метод организации взаимодействия человека и компьютера. Выработка решения, что является основной целью этой технологии, происходит в результате итерационного процесса, в котором участвуют (рис. 2.4.1.):

- система поддержки принятия решений в качестве вычислительного звена и объекта управления;
- человек как управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат вычислений на компьютере.

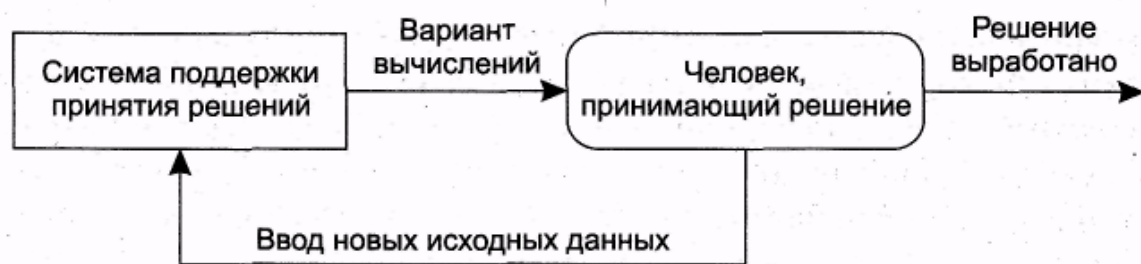


Рис. 2.4.1. Информационная технология поддержки принятия решений как итерационный процесс

Окончание итерационного процесса происходит по воле человека. В этом случае можно говорить о способности информационной системы совместно с пользователем создавать новую информацию для принятия решений.

Дополнительно к этой особенности информационной технологии поддержки принятия решений можно указать еще ряд ее отличительных характеристик:

- ориентация на решение плохо структурированных (формализованных) задач;
- сочетание традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального пользователя компьютера;
- высокая степень адаптивности, обеспечивающая возможность приспосабливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

Основные компоненты

Рассмотрим структуру системы поддержки принятия решений, а также функции составляющих ее блоков, которые определяют основные технологические операции (рис.2.4.2).

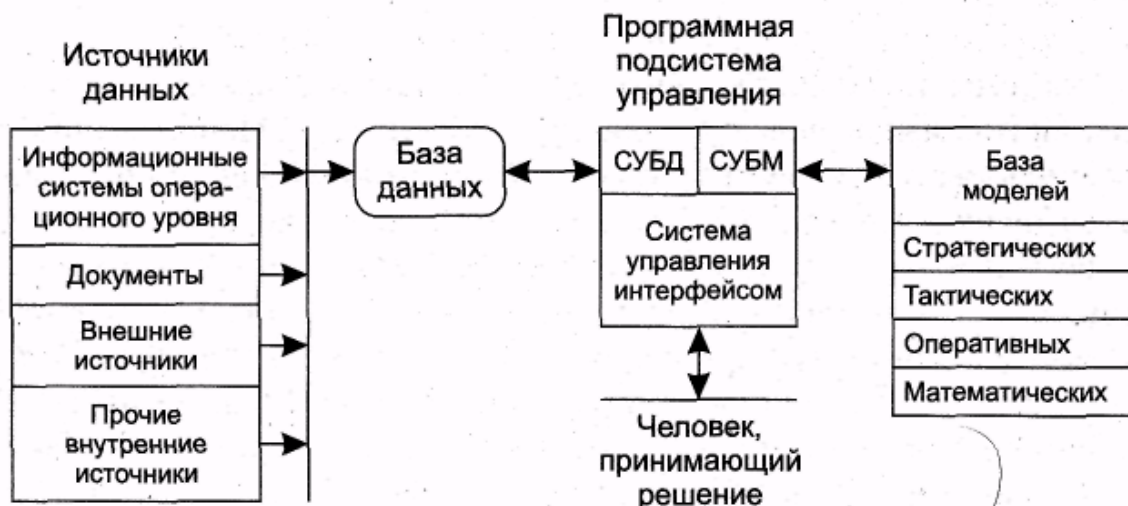


Рис. 2.4.2. Основные компоненты информационной технологии поддержки принятия решений

В состав системы поддержки принятия решений входят три главных компонента: база данных, база моделей и программная подсистема, которая состоит из системы управления базой данных (СУБД), системы управления базой моделей (СУБМ) и системы управления интерфейсом между пользователем и компьютером.

База данных играет в информационной технологии поддержки принятия решений важную роль. Данные могут использоваться непосредственно пользователем для расчетов при помощи математических моделей. Рассмотрим источники данных и их особенности.

Система управления данными должна обладать следующими возможностями:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников, посредством использования процедур агрегирования и фильтрации;
- быстрое прибавление или исключение того или иного источника данных;
- построение логической структуры данных в терминах пользователя;
- использование неофициальных данных и манипулирование ими для экспериментальной проверки рабочих альтернатив пользователя;
- обеспечение полной логической независимости этой базы данных от других операционных баз данных, функционирующих в рамках фирмы.

Целью создания *моделей* являются описание и оптимизация некоторого объекта или процесса. Использование моделей обеспечивает проведение анализа в системах поддержки принятия решений. Модели, базируясь на математической интерпретации проблемы, при помощи определенных алгоритмов способствуют нахождению информации, полезной для принятия правильных решений.

Существует множество типов моделей и способов их классификации, например, по цели использования, области возможных приложений, способу оценки переменных и т. п.

Эффективность и гибкость информационной технологии во многом зависят от характеристик *интерфейса* системы поддержки принятия решений. Интерфейс определяет: язык пользователя; язык сообщений компьютера, организующий диалог на экране дисплея; знания пользователя.

Язык пользователя – это те действия, которые пользователь выполняет в отношении системы, применяя клавиатуру, электронные карандаши, пишущие на экране, джойстик, мышь; подавая команды голосом, и т. п. Наиболее простой формой языка пользователя является создание форм входных и выходных документов.

Язык сообщений – это то, что пользователь видит на экране дисплея (символы, графика, цвет), данные, полученные на принтере, звуковые выходные сигналы и т. п.

Долгое время единственной реализацией языка сообщений был отпечатанный или выведенный на экран дисплея *отчет*, или *сообщение*. Теперь появилось новое средство представления выходных данных – *машинная графика*. Она дает возможность создавать на экране и бумаге цветные графические изображения, а трехмерном виде. Еще одна реализация языка сообщений – *машинная анимация* (или *мультипликация*), позволяющая выводить сообщений в виде движущихся изображений.

Пример. Система поддержки принятия решений, предназначенная для обслуживания клиентов в банке, с помощью мультипликационных моделей может реально проанализировать различные варианты организации обслуживания в зависимости от потока посетителей, допустимой длины очереди, количества пунктов обслуживания и т. п.

В ближайшие годы следует ожидать использования в качестве языка сообщений человеческого голоса. Сейчас эта форма применяется в системе поддержки принятия решений сферы финансов, где в процессе генерации чрезвычайных отчетов голосом поясняются причины исключительности той или иной позиции.

Знания пользователя – это то, что пользователь должен знать, работая с системой. К ним относятся не только план действий, сформированный в сознании пользователя, но и учебники, инструкции, справочные данные, выдаваемые компьютером.

2.5. Информационная технология экспертных систем

Характеристика и назначение

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечен в области разработки *экспертных систем*, основанных на использовании искусственного интеллекта. Экспертные системы дают возможность менеджеру или специалисту получать консультации экспертов по любым проблемам, о которых этими системами накоплены знания.

Под *искусственным интеллектом* обычно понимают способности компьютерных систем к таким действиям, которые назывались бы интеллектуальными, если бы исходили от человека. Чаще всего здесь имеются в виду способности, связанные с человеческим мышлением. Работы в области искусственного интеллекта не ограничиваются экспертными системами. Они также включают в себя создание роботов, систем, моделирующих нервную систему человека, его слух, зрение, обоняние, способность к обучению.

Решение специальных задач требует специальных знаний. Однако не каждая компания может себе позволить держать в своем штате экспертов по всем связанным с ее работой проблемам или даже приглашать их каждый раз, когда проблема возникла. Главная идея применения технологии экспертных систем заключается в том, чтобы получить от эксперта его знания и, загрузив их в память компьютера, использовать всякий раз, когда в этом возникнет необходимость.

Сходство информационных технологий, используемых в экспертных системах и системах поддержки принятия решений, состоит в том, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Однако имеется три существенных различия. Первое связано с тем, что решение проблемы в рамках систем поддержки принятия решений отражает уровень понимания этой проблемы пользователем и его возможности получить и осмыслить решение. Технология экспертных систем, наоборот, предлагает пользователю принять решение, превосходящее его возможности. Второе отличие указанных технологий выражается в способности экспертных систем пояснять свои рассуждения в процессе получения решения очень часто эти пояснения оказываются более важными для пользователя, чем само решение. Третье отличие связано с новым компонентом информационной технологии – знаниями.

Основные компоненты

Основными компонентами информационной технологии, используемой в экспертной системе, являются: интерфейс пользователя, база знаний, интерпретатор, модуль создания системы (рис. 2.5).

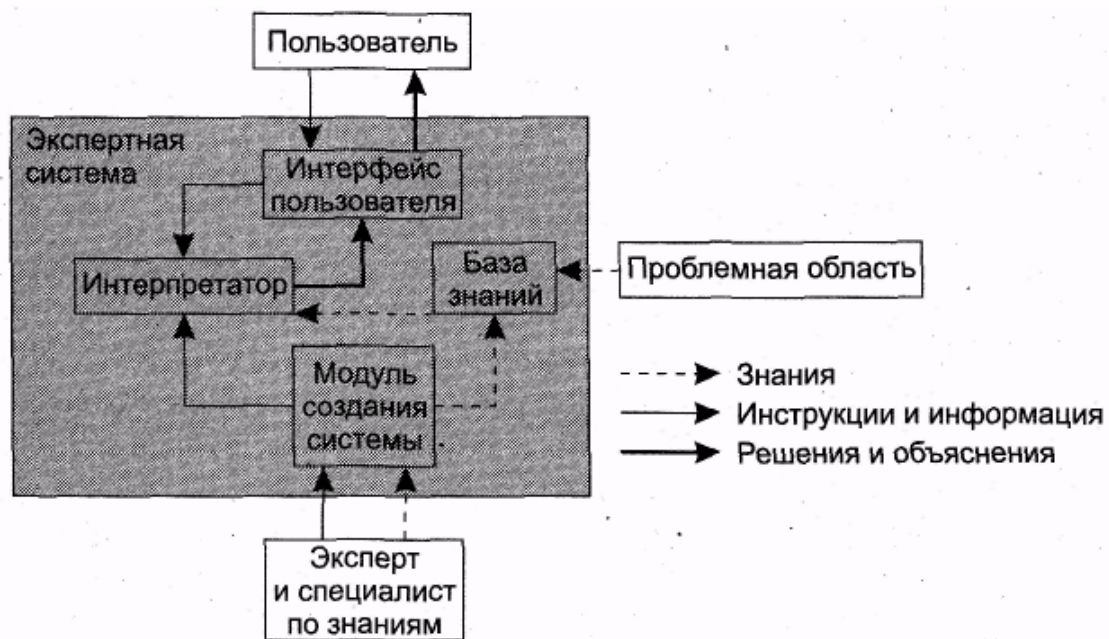


Рис. 2.5. Основные компоненты информационной технологии экспертных систем

Менеджер (специалист) использует *интерфейс пользователя* для ввода информации и команд в экспертную систему и получения выходной информации из нее. Команды включают в себя параметры, направляющие процесс обработки знаний. информация обычно выдается в форме значений, присваиваемых определенным переменным.

Технология экспертных систем предусматривает возможность получать в качестве выходной информации не только решение, но и необходимые объяснения. Различают два вида объяснений: 3 объяснения, выдаваемые по запросам. Пользователь в любой момент может

потребовать от экспертной системы объяснения своих действий; 2) объяснения полученного решения проблемы. После получения решения пользователь может потребовать объяснений того, как оно было получено. Система должна пояснить каждый шаг своих рассуждений, ведущих к решению задачи. Хотя технология работы с экспертной системой достаточно сложна, пользовательский интерфейс этих систем является дружелюбным и обычно не вызывает трудностей при ведении диалога.

База знаний содержит факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов. Центральное место в базе знаний принадлежит правилам. *Правило* определяет, что следует делать в данной конкретной ситуации, состоит из двух частей: условия, которое может выполняться или нет, и действия, которое следует произвести, если условие выполняется.

Все используемые в экспертной системе правила образуют *систему правил*, которая даже для сравнительно простой экспертной системы может содержать несколько тысяч правил.

Интерпретатор – это часть экспертной системы, производящая в определенном порядке обработку знаний (мышление), находящихся в базе знаний. Технология работы интерпретатора сводится к последовательному рассмотрению совокупности правил (правило за правилом). Если условие, содержащееся в правиле, соблюдается, выполняется определенное действие, и пользователю предоставляется вариант решения его проблемы.

Модуль создания системы служит для создания набора (иерархии) правил. Существует два подхода, которые могут быть положены в основу работы модуля создания системы: использование алгоритмических языков программирования и использование оболочек экспертных систем.

Для представления базы знаний специально разработаны языки Lisp и Prolog, хотя можно задействовать и любой другой известный алгоритмический язык.

Оболочка экспертных систем представляет собой готовую программную среду, которая может быть приспособлена к решению определенной проблемы путем создания соответствующей базы знаний. В большинстве случаев использование оболочек позволяет создавать экспертные системы быстрее и легче в сравнении с программированием.