

# Проектирование человеко-машинных интерфейсов

## Лекция 3.

### Проектирование пользовательского интерфейса



# Виды интерфейсов

Проектирование вычислительных систем охватывает широкий спектр проектных действий — от проектирования аппаратных средств до проектирования интерфейса пользователя.

Организации-разработчики часто нанимают специалистов для проектирования аппаратных средств и очень редко для проектирования интерфейсов.



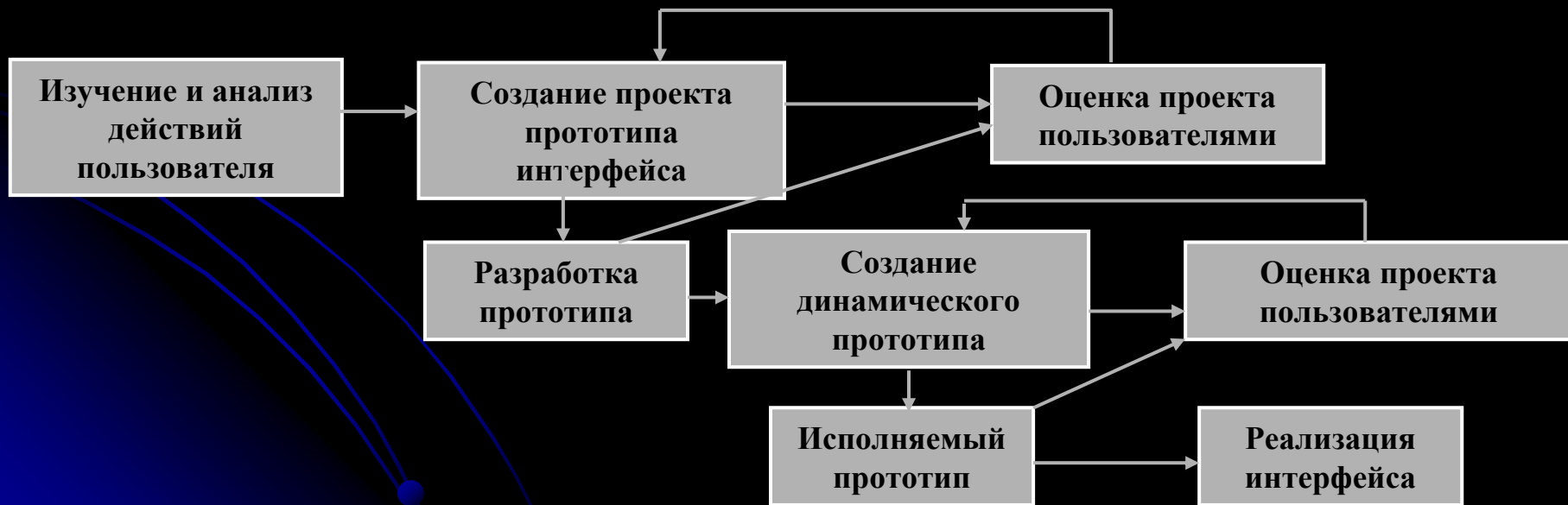
# Графический интерфейс

## Графические интерфейсы обладают рядом преимуществ:

- Их относительно просто изучить и использовать. Пользователи, не имеющие опыта работы с компьютером, могут легко и быстро научиться работать с графическим интерфейсом.
- Каждая программа выполняется в своем окне (экране). Можно переключаться из одной программы в другую, не теряя при этом данные, полученные в ходе выполнения программ.
- Режим полноэкранного отображения окон дает возможность прямого доступа к любому месту экрана.

# Проектирование интерфейса

На схеме изображен итерационный процесс проектирования пользовательского интерфейса. Наиболее эффективным подходом к проектированию интерфейса пользователя является разработка с применением моделирования пользовательских функций.



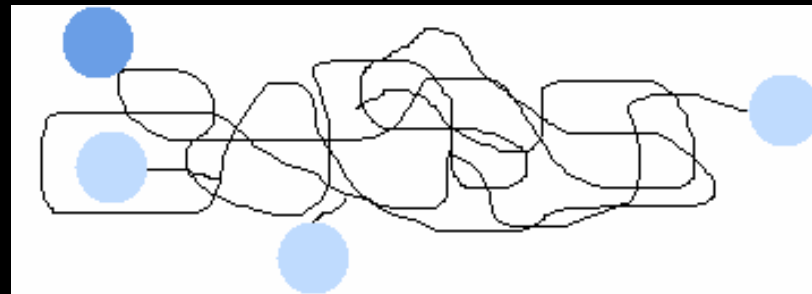
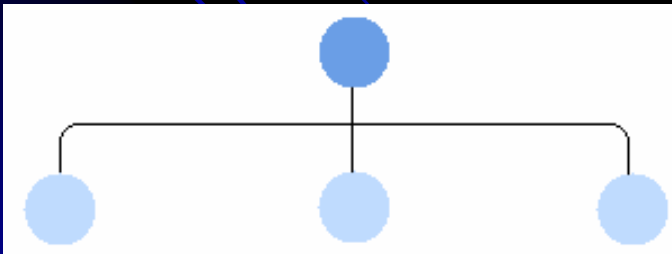
# Принципы проектирования интерфейсов

Принцип	Описание
Учёт знаний пользователя	Необходимо использовать термины и понятия, взятые из опыта будущих пользователей системы, а объекты, управляемые системой, должны быть напрямую связаны с рабочей средой пользователя.
Согласованность	Команды и меню системы должны быть одного формата, параметры должны передаваться во все команды одинаково и пунктуация команд должна быть схожей. Удобно, когда для всех типов объектов системы поддерживаются одинаковые методы.
Минимум неожиданностей	Одно и то же действие в различных ситуациях должно приводить к аналогичной реакции.
Способность к восстановлению	В интерфейсах должны быть средства предотвращающие ошибки пользователя, а также позволяющие корректно восстановить информацию после ошибок. Это подтверждение деструктивных действий и возможность отмены действий.
Руководство пользователя	Интерфейс должен предоставлять необходимую информацию в случае ошибок пользователя и поддерживать средства контекстно-зависимой справки.
Учёт разнородности пользователей	В интерфейсе должны быть средства для удобного взаимодействия с пользователями, имеющими разный уровень квалификации и различные возможности.

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип простоты и адекватности*

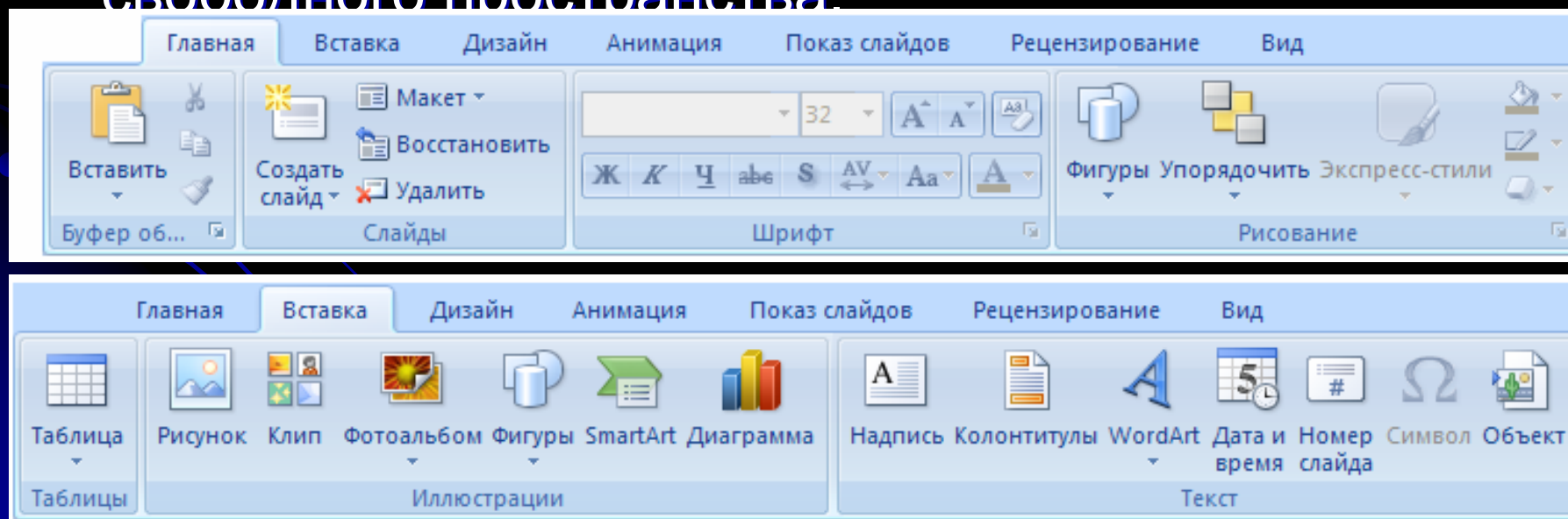
- К пользовательскому интерфейсу предъявляются два противоречивых требования: *простота и адекватность предметной области*.
- Основная проблема при разработке пользовательского интерфейса состоит в нахождении компромисса между его простотой и необходимостью учета многочисленных особенностей.
- Для достижения компромисса между простотой, и в тоже время его адекватности, необходимо однозначно определить какие подсистемы, элементы и взаимосвязи между ними войдут в пользовательский интерфейс, а какие будут носить затемняющий понимание характер.



# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип стилистической целостности*

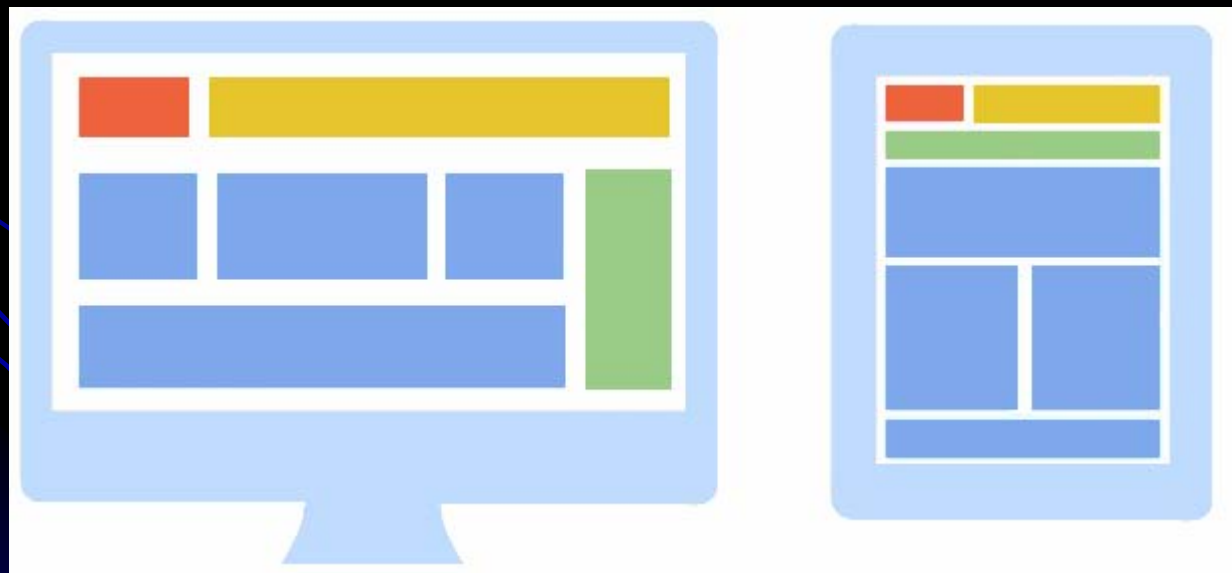
- Стилистическая целостность пользовательского интерфейса достигается единообразием оформления, под которым подразумевается **ограничения в выборе гарнитур и размеров шрифта**, а также равномерное распределение свободного пространства.



# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип выравнивания*

- Ни один элемент пользовательского интерфейса не должен располагаться случайным образом, т.е. ***нельзя располагать элементы или подсистемы где-либо*** только потому, что там присутствует свободное пространство.





# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## ***Принцип уменьшения визуального шума***

Можно выделить два типа визуального шума.

- 1) Перегруженность. При работе с пользовательскими интерфейсами, имеющими значительные размеры, большое количество всевозможных подсистем, элементов и бесчисленное множество различных цветов и яркостей, зрительная система пользователя испытывает повышенную нагрузку.
- 2) Фоновый шум. ***В качестве фона пользовательского интерфейса рекомендуется применять малонасыщенные и нейтральные цвета*** средней частоты спектра. Не допускается использование в большом количестве цветов, которые затрудняют восприятие.

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

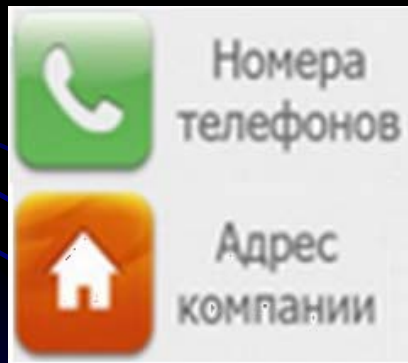
## *Принцип использования привычных ассоциаций и стереотипов*

- Применение для пользовательских интерфейсов таких условных обозначений элементов, которые ассоциируются с общепринятыми буквенными или графическими обозначениями данных элементов.
- *Если изображение или его часть знакомо пользователю, то он сможет идентифицировать его даже по его фрагменту.*
- Любые образы должны давать однозначное представление о функции.
- Неграмотное использование графики может дезориентировать пользователя в программе, исказить восприятие.

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип избыточности*

Для улучшения восприятия структуры системы иногда бывает **необходимо параллельное представление наиболее важных компонентов** или взаимосвязей.



Названия элементов продублированы графическими образами



Повтор панели навигации внизу экрана более простом оформлении

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип повтора*

Некоторые компоненты стилового оформления должны повторяться, что делает пользовательский интерфейс более цельным, согласованным и упорядоченным.

Повторяться могут маркеры списков, шрифтовое оформление (кегель, жирность), цветовые решения, пространственные взаимосвязи, толщина соединительных линий, распределение свободного пространства и т.п.

***Положительная роль повтора очень сильна в простых приложениях, а в сложных без него не обойтись.***

При отсутствии повторяющихся элементов, каждая страница лишится связности и стилового единства. Но необходимо избегать избыточного повтора, который будет подавлять смысловое содержание.

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## Принцип визуальной иерархии

- Элементы, являющиеся частями друг друга, представляются в виде вложений. Необходимо организовать внешний вид элементов таким образом, чтобы **пользовательский интерфейс ясно и четко отображал отношения между элементами** – какие элементы связаны между собой, какие являются частями других элементов (подсистем).

Мультимедийные диски  
Компакт-диски для детей  
Компакт-диски с учебными курсами  
Развлекательные компакт-диски  
DVD-диски  
Образовательные  
Раннее обучение  
Обучение чтению, письму, словесности  
Наука  
Математика  
Для учителей

Книги  
Рабочие журналы для учителей  
Видео  
Оборудование и комплектующие  
Кабели  
Устройства ввода  
Накопители  
Память  
Модемы  
Принтеры и расходные материалы  
Фильмы и музыка

### Для учителей

Книги  
Рабочие журналы для учителей  
Видеокурсы

### Оборудование и комплектующие

Кабели  
Устройства ввода  
Накопители  
Память  
Диски  
Принтеры и расходные материалы  
Фильмы и музыка

### Мультимедийные диски

Компакт-диски для детей  
Образовательные компакт-диски  
Развлекательные компакт-диски

### Образовательные

Раннее обучение  
Обучение чтению, письму, словесности  
Наука  
Математика

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип визуальной иерархии (2)*

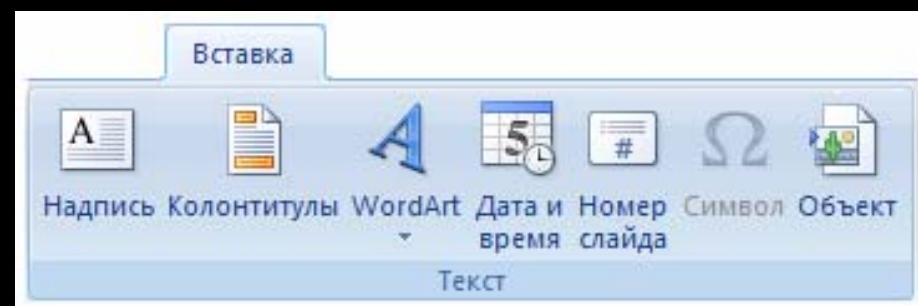
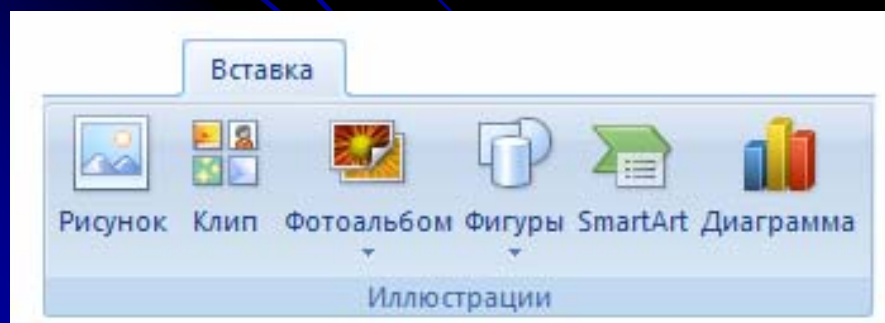
- *Равнозначные элементы необходимо обозначать одинаковыми графическими объектами, сгруппировывать под одним заголовком, применять к ним одинаковый стиль оформления или размещать их в единую четко определенную область пользовательского интерфейса.*
- *Желательно выделять размером, формой или цветом элементы, наиболее существенные для принятия решений.*
- *Сбалансированная иерархия помогает не только задать порядок восприятия пользовательского интерфейса, но также помогает объединять отдельные элементы в единое целое.*

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## Принцип визуальной иерархии (3)

Американский ученый-психолог Джордж Миллер обнаружил закономерность, суть которой состоит в том, что **кратковременная человеческая память может запомнить и повторить только  $7 \pm 2$  элемента**.

Соответственно группировать элементы системы желательно с учетом этого правила – то есть не более семи в группе, в крайнем случае – девяти. **Такие небольшие группы объектов наиболее хорошо воспринимаются пользователями без использования каких-либо специальных приемов**. При этом группировка, естественно, должна быть осмысленной.



# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## Принцип удобства использования

Важным моментом при создании интерфейсов является «usability» (usability — удобство и простота использования). При организации пользовательского интерфейса необходимо руководствоваться не только аспектами красоты, но и практическим удобством расположения управляющих элементов. Пользователь не должен долго искать необходимую ему функцию.

**Управляющие элементы пользовательского интерфейса должны располагаться там, где пользователь ожидает их увидеть.**





# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип перевернутой пирамиды*

- Вынести самую важную информацию и элементы управления на первый план и сделать их легкодоступными пользователю.

Исходя из этого, желательно размещать содержимое в виде перевернутой пирамиды:

1. Начать с того, что быстро даст пользователю представление о сути содержимого страницы. В данном случае пользователи могут завершить сеанс взаимодействия в любой момент и будут уверены, что узнали главное.
2. Содержимое, которое менее важно или не существенно для понимания располагается внизу.

## Принципы проектирования интерфейсов (2)

### *Принцип эмоционального воздействия*

**Цвет вызывает эмоции.** Например, красный цвет – волнующий, желтый – веселый и т.п. Разрабатывая пользовательский интерфейс в ярких цветах, необходимо подумать об эмоциях, которые они будут вызывать у пользователя.

Цвет является элементом, который так же важен, как навигация, изображения или содержимое. Интерфейс с грамотно подобранной цветовой гаммой создают ощущение, которое не возможно получить от интерфейса, где цвета не используются в качестве элемента дизайна или просто плохо подобраны.

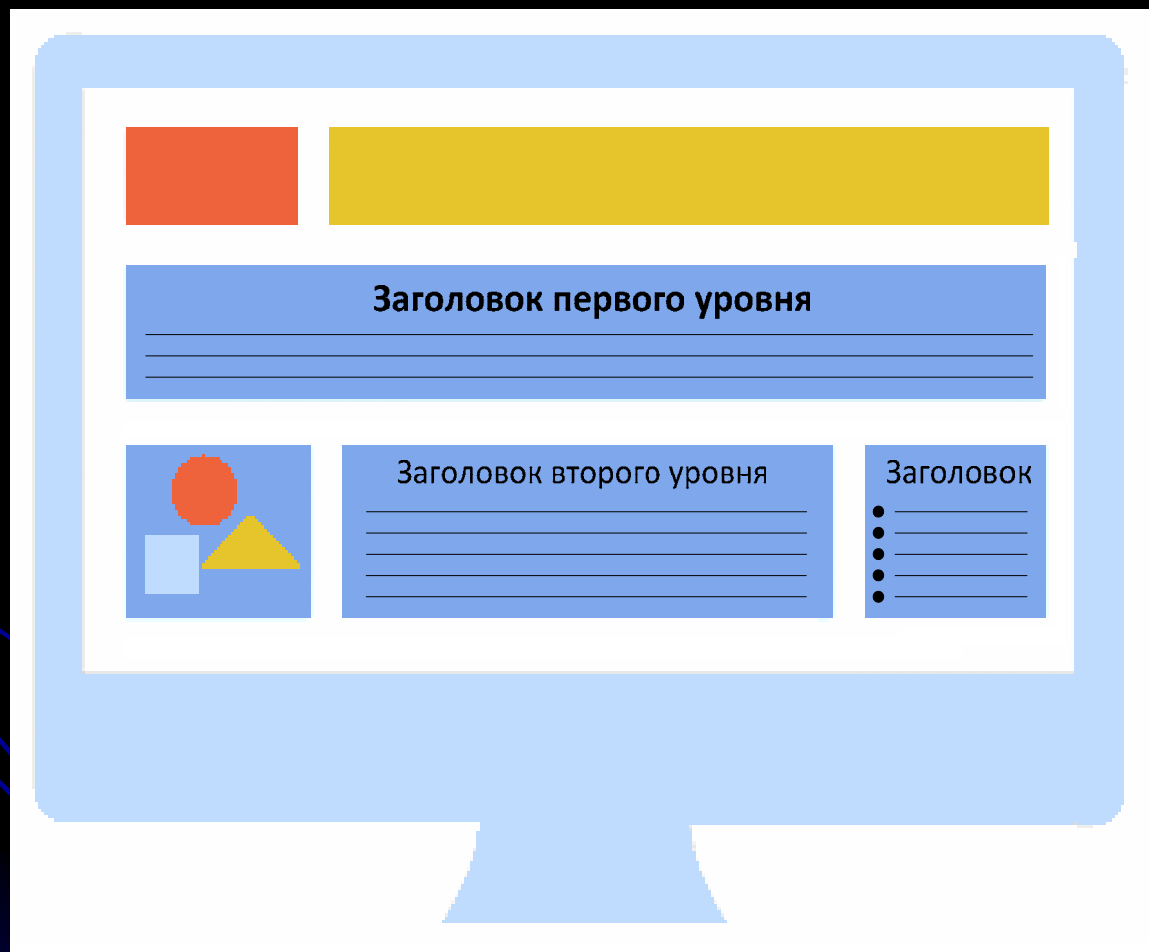
# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип сканируемости*

- В Сети пользователи не читают текст так, как с печатного листа. Вместо этого они сканируют информацию, ища ключевые слова, предложения и изображения, интересные им.
- ***Заголовок является хорошим способом повысить сканируемость текстовых блоков.*** Заголовки превращают большие фрагменты текста в меньшие, что позволяет посетителям быстро решить, читали ли фрагмент. Заголовок должен содержать максимум три строки, иначе он будет хуже восприниматься при чтении.

# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## *Принцип сканируемости (2)*



# Принципы проектирования интерфейсов (2)

## ***Принцип контроля***

Пользователи чувствуют себя уверенно, когда владеют ситуацией. Плохо спроектированные пользовательские интерфейсы вынуждают пользователя выполнять незапланированные действия, которые мешают достижению конечной цели.

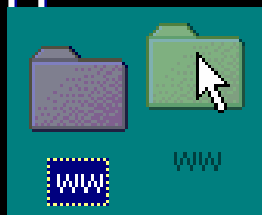
***Необходимо сообщать пользователю о текущем состоянии, в которой он (или программное приложение) находится в данный момент, периодически отображая системный статус, объясняя что произойдет.***



# Взаимодействие с пользователем

Разработчиками интерфейсов предусмотрены 5 основных стилей взаимодействия пользователя с системой:

1. Мышь и клавиатура. Прямое манипулирование.



2. Выбор из меню.

3. Скрытие информации.



4. Командная строка.

```
C:\WINDOWS>del c:\command.com_
```

5. Естественный язык.

# Стили взаимодействия

## Преимущества и недостатки стилей взаимодействия

<b>Стиль взаимодействия</b>	<b>Основные преимущества</b>	<b>Основные недостатки</b>	<b>Примеры приложений</b>
Прямое манипулирование	Быстрое и интуитивно понятное взаимодействие. Легок в изучении	Сложная реализация. Подходит только там, где есть зрительный образ задач и объекта	Видеоигры; системы автоматического проектирования
Выбор из меню	Сокращение количества ошибок пользователя.	Медленный вариант для опытных пользователей. Может быть сложным, если меню состоит из большого количества вложенных пунктов	Главным образом системы общего назначения

# Стили взаимодействия

## Преимущества и недостатки стилей взаимодействия

<b>Стиль взаимодействия</b>	<b>Основные преимущества</b>	<b>Основные недостатки</b>	<b>Примеры приложений</b>
Заполнение форм	Ввод с клавиатуры минимальный	Занимает пространство на экране	Системы управления запасами; обработка финансовой информации
Командный язык	Простой ввод данных.	Труден в изучении.	Операционные системы; библиотечные системы
Естественный язык	Легок в изучении, мощный и гибкий. Подходит неопыт. пользователям. Легок в настройке	Сложно предотвратить ошибки ввода Требует большого ручного набора	Системы расписания; системы хранения данных WWW



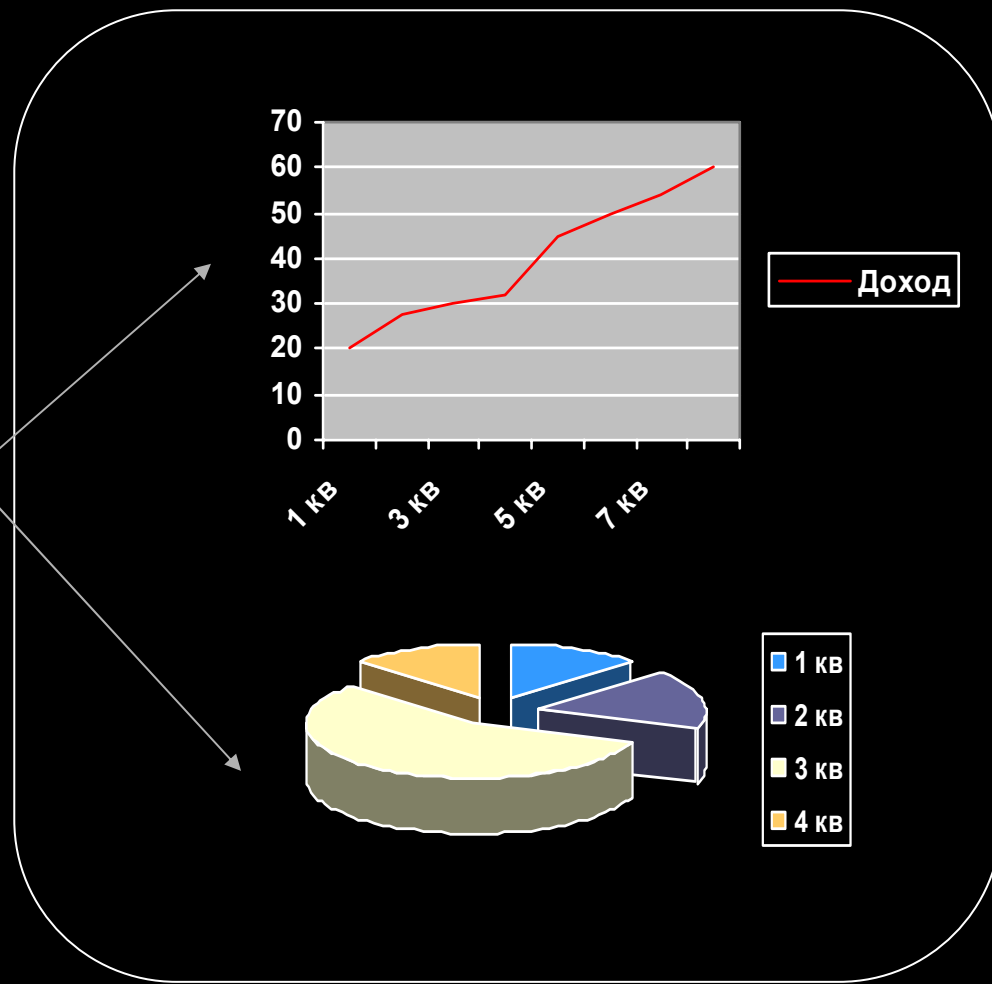
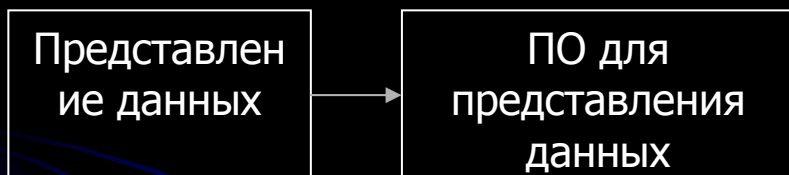
# Разделение интерфейсов

Модель с разделенными интерфейсом командного языка и графическим интерфейсом лежит в основе некоторых операционных систем, в частности Linux.



# Представление информации

С помощью визуальных средств информацию можно представлять графически, например в виде графиков и диаграмм



Дисплей

# Представление информации

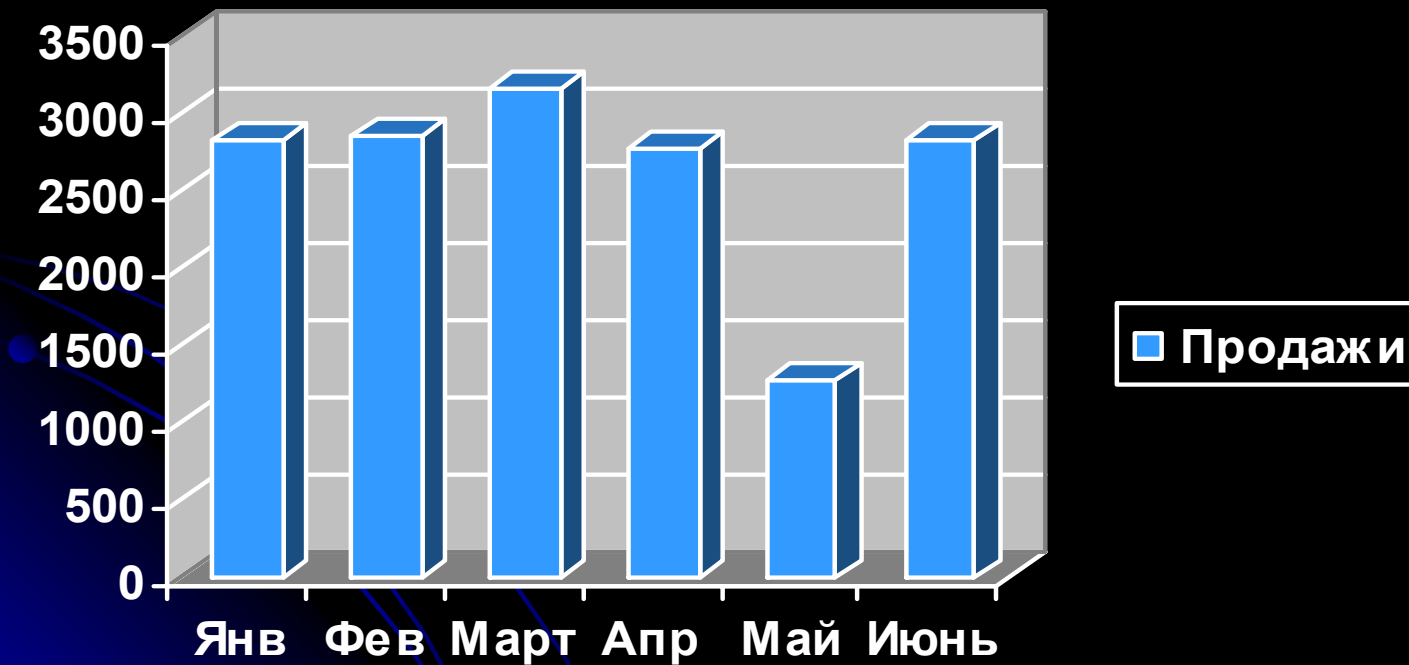
Принимая решение по представлению данных, разработчик должен учитывать ряд факторов:

- Что нужно пользователю: точные значения данных или соотношения между значениями?
- Насколько быстро будут происходить изменения значений данных? Нужно ли немедленно показывать пользователю изменение значений?
- Должен ли пользователь предпринимать какие-либо действия в ответ на изменение данных?
- Нужно ли пользователю взаимодействовать с отображаемой информацией посредством интерфейса с прямым манипулированием?
- Информация должна отображаться в текстовом (описательно) или числовом формате? Важны ли относительные значения элементов данных?

# Альтернативы

Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июль
2842	2851	3164	2789	1273	2835

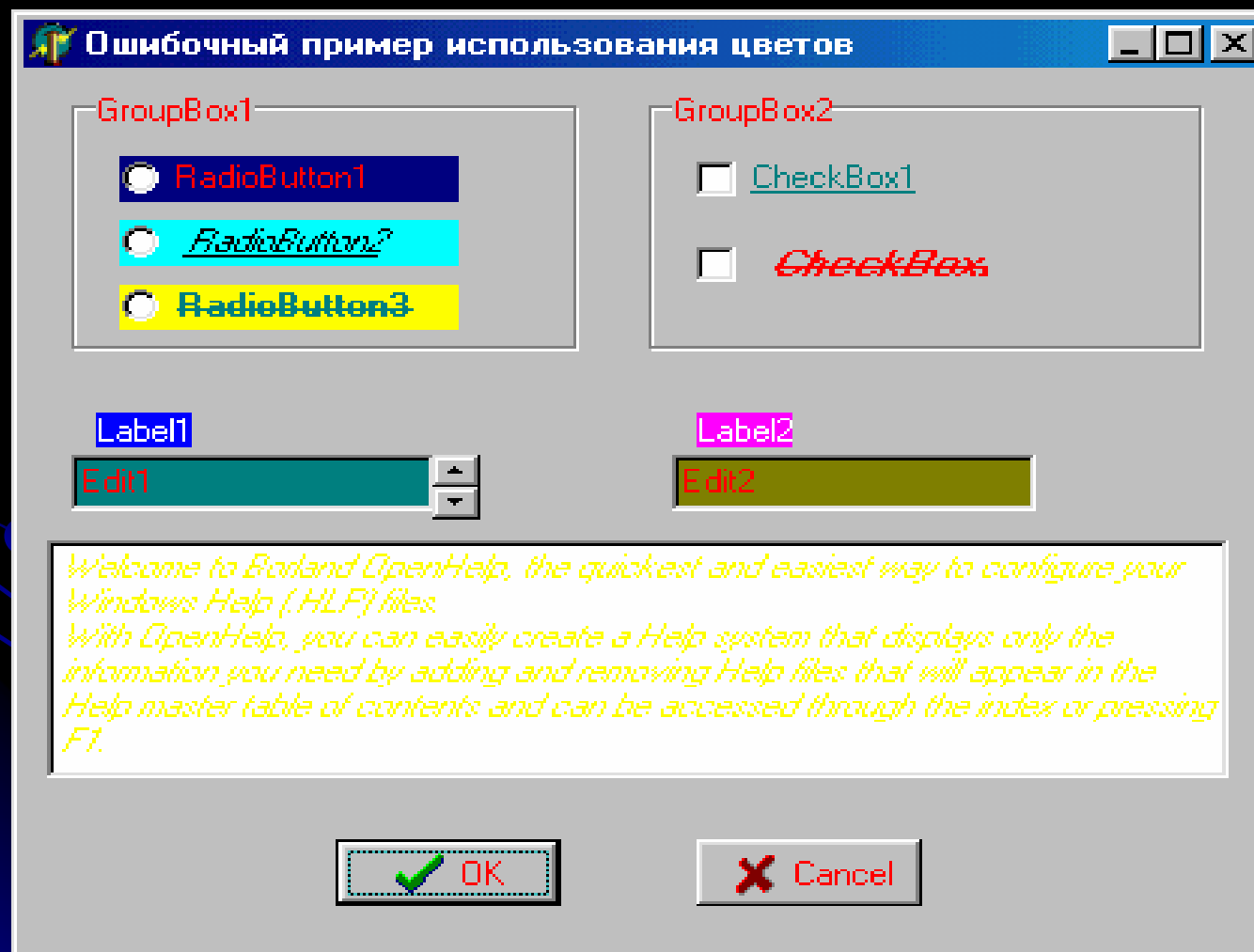
Часто визуальное представление информации нагляднее, чем табличный аналог



# Использование в интерфейсах цвета

- Используйте ограниченное количество цветов
- Используйте разные цвета для показа изменений в состоянии системы
- Для помощи пользователю используйте цветовое кодирование
- Используйте цветовое кодирование продуманно и последовательно
- Осторожно используйте дополняющие цвета

# Пример неправильного использования цветов



# Средства поддержки пользователя

Одним из основных аспектов проектирования пользователя является **справочная система**.  
Справочную систему приложения составляют:

- сообщения, генерируемые системой в ответ на действия пользователя;
- диалоговая справочная система;
- документация, поставляемая с системой.

# Средства поддержки пользователя

## Факторы проектирования текстовых сообщений

Фактор	Описание
Содержание	Справочная система должна знать, что делает пользователь, и реагировать на его действия сообщениями соответствующего содержания
Профессиональный уровень пользователя	Сообщения должны содержать сведения, соответствующие профессиональному уровню пользователей.
Опыт пользователя	Если пользователи хорошо знакомы с системой, им не нужны длинные и подробные сообщения. В то же время начинающим пользователям такие сообщения покажутся сложными, мало понятными и слишком краткими.



# Средства поддержки пользователя

## Факторы проектирования текстовых сообщений

Фактор	Описание
Стиль сообщений	Сообщения должны иметь положительный, а не отрицательный оттенок. Всегда следует использовать активный, а не пассивный тон обращения. Не должно быть оскорблений или попыток пошутить
Культура	Разработчик сообщений должен быть знаком с культурой той страны, где продается система. Сообщение, вполне уместное в культуре одной страны, может оказаться неприемлемым в другой

# Сообщения об ошибках

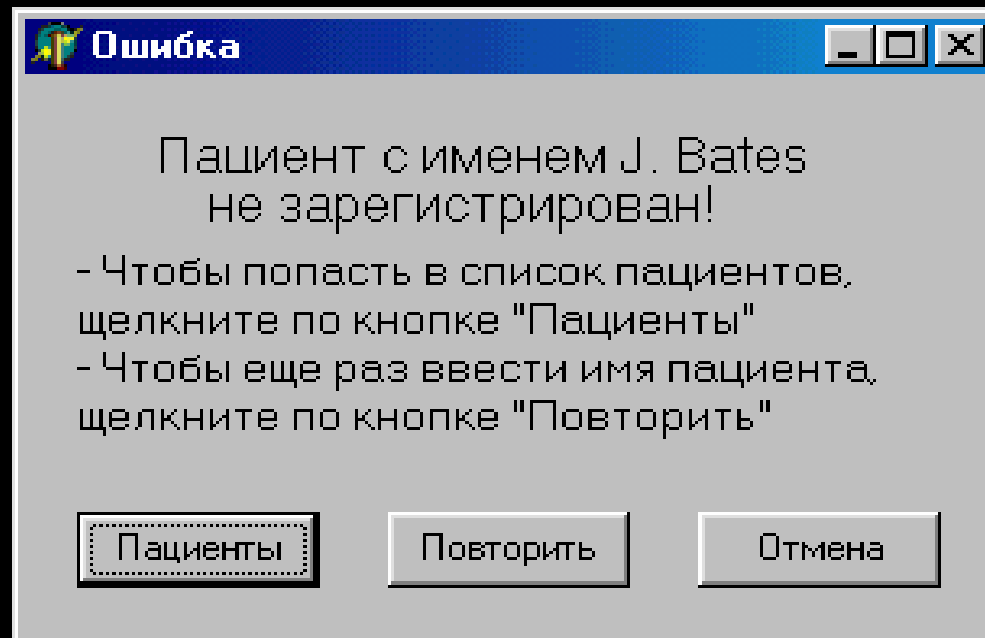
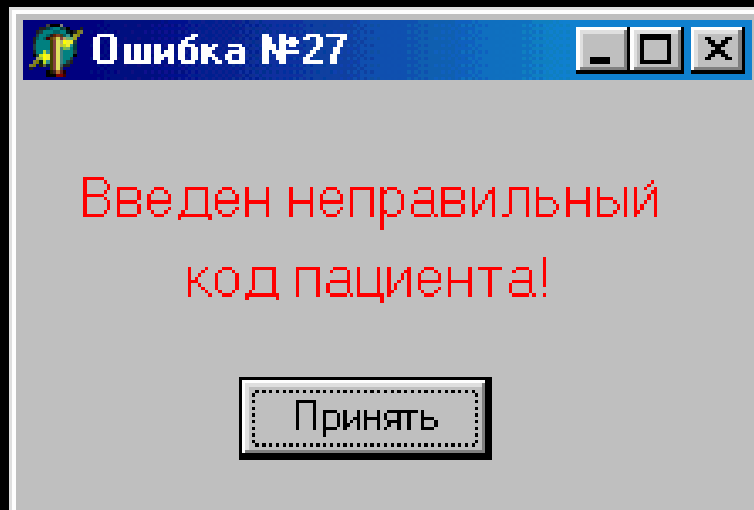
Первое впечатление пользователя о системе основано на **сообщениях ошибках**, они должны:

- Быть последовательными и конструктивными
- Быть вежливыми, краткими, не содержать оскорблений.
- Не содержать звуковых сигналов, которые могут сбить с толку посетителей.

Желательно:

- Связать сообщение с контекстно-зависимой справкой.
- Включить в сообщение варианты исправления ошибки.

# Сообщение об ошибках



Это сообщение скорректировано плохо:

- ✓ Оно обвиняет пользователя в совершении ошибки.
- ✓ Не рассчитано на уровень знаний пользователя.

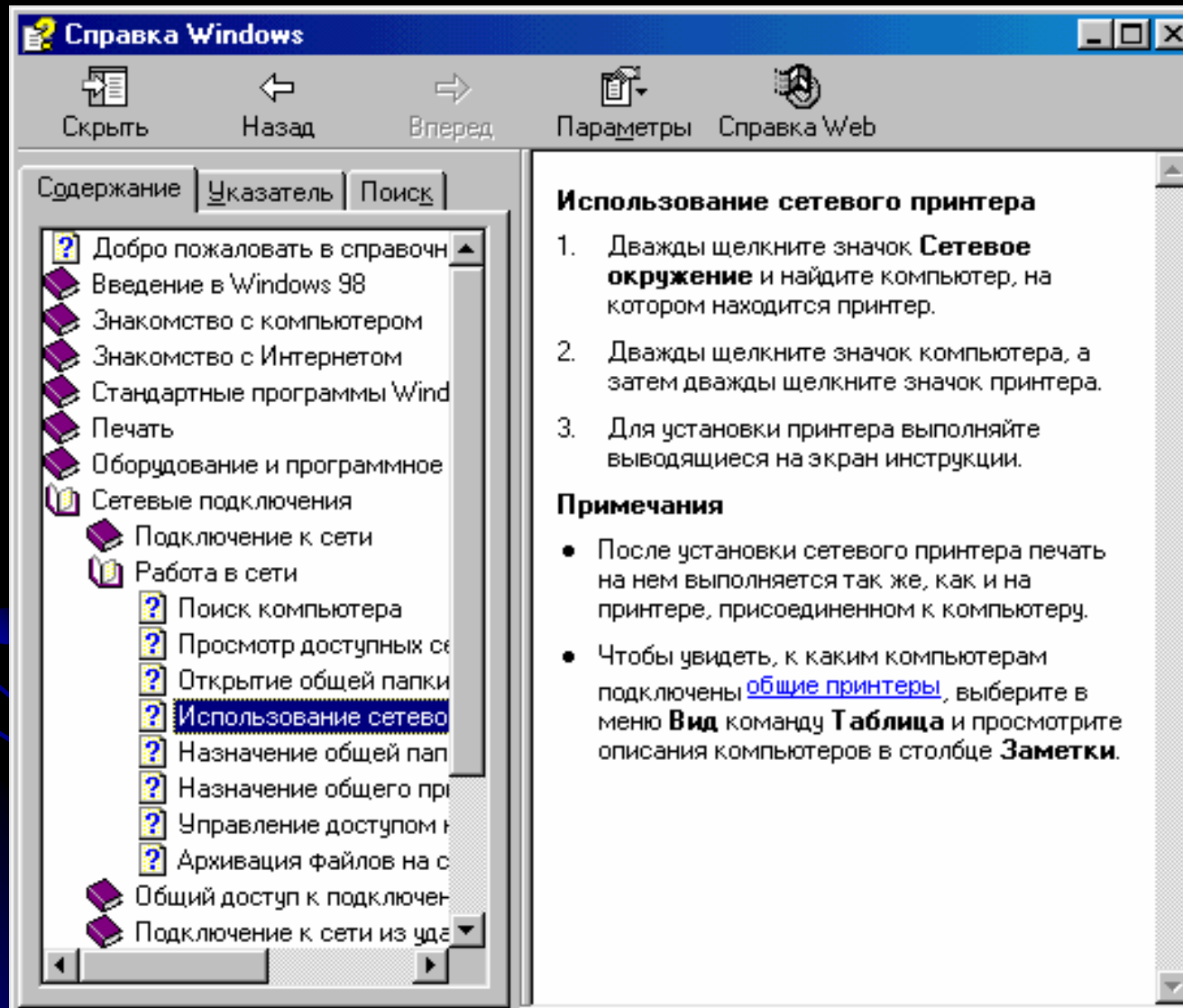
Это сообщение лучше:

- ✓ Оно доброжелательно
- ✓ В нем используются медицинские термины.
- ✓ Предполагается простой способ исправления ошибки

# Справочная система

В связи с тем, что система справочная система имеет иерархическую структуру, где на верхних уровнях иерархии содержится более полная информация, а на нижних – более подробная, может возникнуть следующая ситуация: пользователь заходит в систему получив сообщение об ошибке и затем перемещается в системе по ссылкам. Через некоторое время он запутывается и ему необходимо начинать все сначала. Чтобы таких ситуаций не возникало информацию удобно отображать в нескольких окнах.

# Пример справочной системы



# Справочная система

Тексты справочной системы должны быть:

- Написаны совместно с создателями приложения.
- Продуманы так, чтобы его можно было прочитать в окне малого размера(только необходимая информация).
- Адаптированы к неопытному пользователю.

# Документация пользователя

Документация пользователя должна содержать 5 документов:

- **Функциональное описание**, в котором кратко представлены функциональные возможности системы. Прочитав функциональное описание, пользователь должен определить, та ли это система, которая ему нужна.
- **Документ по инсталляции системы**, в котором содержится информация по установке системы.
- **Вводное руководство**, представляющее неформальное введение в систему, описывающее ее "повседневное" использование.
- **Справочное руководство**, в котором описаны возможности системы и их использование, представлен список сообщений об ошибках и возможные причины их появления, рассмотрены способы восстановления системы после выявления ошибок.
- **Руководство администратора**, необходимое для некоторых типов программных систем. В нем дано описание сообщений, генерируемых системой при взаимодействии с другими системами, и описаны способы реагирования на эти сообщения.

# Документация пользователя



Вместе с перечисленными руководствами необходимо предоставлять другую удобную в работе документацию. Для опытных пользователей системы удобны разного вида предметные указатели, которые помогают быстро просмотреть список возможностей системы и способы их использования.



# Оценивание интерфейса

Это часть общего процесса тестирования и аттестации систем ПО, в котором оценивается удобство использования и степень соответствия интерфейса требованиям пользователя.

## Показатели удобства использования.

<b>ПОКАЗАТЕЛЬ</b>	<b>ОПИСАНИЕ</b>
Изучаемость	Количество времени обучения, необходимое для начала продуктивной работы.
Скорость работы	Скорость реакции системы на действия пользователя.
Устойчивость	Устойчивость системы к ошибкам пользователя.
Восстанавливаемость	Способность системы восстанавливаться после ошибок пользователя.
Адаптируемость	Способность системы “подстраиваться” к разным стилям работы пользователя.

# Оценивание интерфейса

Существуют простые и не дорогостоящие методики оценивания, позволяющие выявить отдельные дефекты в интерфейсах.

- **Анкеты, в которых пользователи оценивают интерфейс.**  
Эти сведения дают возможность разработчикам зафиксировать, пользователи с каким уровнем знаний имеют проблемы с интерфейсом.
- **Наблюдения за работой пользователей.**  
Позволяют отслеживать, какие используются сервисы, совершаемые ошибки, как пользователи взаимодействуют с системой.
- **Видеонаблюдения типичного использования системы.**  
Может оказаться полезным для обнаружения проблем, но для уточнения используются другие методы оценивания.
- **Добавление в систему программного кода, который собирал бы информацию о наиболее часто используемых системных сервисах и наиболее распространенных ошибках.**  
Способствует изменению интерфейса так, чтобы доступ к наиболее часто используемым операциям был минимален.

# Выводы

1. Грамотно спроектированный интерфейс пользователя крайне важен для успешной работы системы. Сложный в применении интерфейс, как минимум, приводит к ошибкам пользователя. Основой принципов проектирования интерфейсов пользователя являются человеческие возможности.
2. Важным аспектом интерфейса является грамотное взаимодействие с пользователем: ввод данных и их представление.
3. Разработчики ПО должны уделять должное внимание средствам поддержки пользователя.
4. Оценивание интерфейса является частью общего процесса тестирования и аттестации систем ПО.

# Вопросы для обсуждения

1. Каково место проектирования и оценивания интерфейса пользователя в жизненном цикле ПО?
2. Почему проектирование интерфейса является важным моментом при создании ПО?
3. Какими принципами должен руководствоваться разработчик ПО при разработке интерфейса пользователя.
4. Перечислите преимущества и недостатки основных стилей взаимодействия пользователя с системой.
5. В каких случаях следует представлять «голые» данные для пользователя, а в каких некоторое представление от данных?
6. Какие ошибки допускают разработчики интерфейсов при использовании цветов?
7. Существует мнение, что пользователю необязательно показывать сообщение с ошибкой, а лучше исправить её системными средствами, не напрягая лишний раз пользователя. Верно ли оно? Обосновать.
8. Что входит в документацию пользователя?
9. Обосновано ли привлечение специалистов (каких?) для оценивания интерфейса?