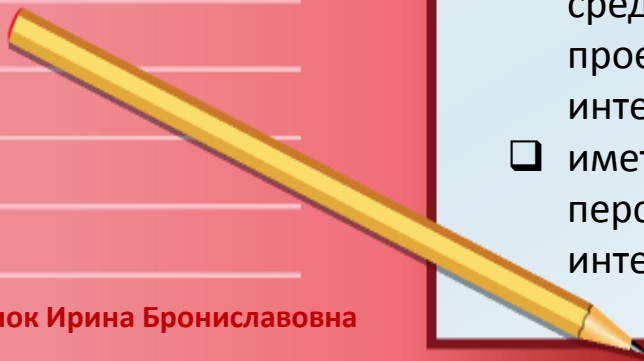




Введение в курс


«Технология разработки интерфейсов программных средств»



Цель дисциплины:

обучение методам проектирования пользовательских интерфейсов, освоение принципов организации и функционирования программно-аппаратных интерфейсов в современных компьютерных системах.


В результате изучения дисциплины студенты должны:

- ☐ знать методы инженерно-психологического и эргономического проектирования человеко-машинных систем; методы общесистемного проектирования интерфейсов взаимодействия человек-вычислительная среда;
 - ☐ уметь формулировать требования к аппаратно-программным средствам, обеспечивающим взаимодействие оператора с вычислительной средой, производить выбор и обоснование проектных решений по организации интерфейсов компьютерных систем;
 - ☐ иметь представление о современных перспективах и тенденциях развития интерфейсов компьютерных систем.
- 

Список литературы

Основная литература:

- ❑ Джеф Раскин, Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. -Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2003.
- ❑ Торрес Роберт Дж., Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса. - Пер. с англ. - М. Издательский дом "Вильямс", 2002.
- ❑ Коутс Р., Влеймник И. Интерфейс "человек-машина " - Пер. с англ. - М.: Мир, 1990.
- ❑ Алиев Т.М., Вигдоров Д.И., Кривошеев В.П. Системы отображения информации.//М.: Высшая школа ,1988.
- ❑ Гасов В.М., Соломонов Л.А. Инженерно-психологическое проектирование взаимодействия человека с техническими средствами. Практическое пособие. Под ред. Четверикова В.Н. //М.: Высшая школа,1990.
- ❑ Соломонов Л.А., Филипович Ю.Н., Шульгин В.А. Персональные автоматизированные информационные системы дисплейные комплексы. Практическое пособие. Под ред. Четверикова В.Н. //М.: Высшая школа,1990.
- ❑ Гасов В.М., Меньков А.В., Соломонов Л.А., Шигин А.В. Системное проектирование взаимодействия человека с техническими системами. Практическое пособие. Под ред. Четверикова В.Н. //М.: Высшая школа,1991.
- ❑ Гасов В.М., Коротаев А.И., Сенькин С.И. Отображение информации. Практическое пособие. Под ред. Четверикова В.Н. //М.: Высшая школа,1991.
- ❑ Сальников Ю.В., Савченко А.В., Филипов А.Н. Средства общения с ЭВМ. Под ред. Савельева А.Я. //М.: Высшая школа.,1987.

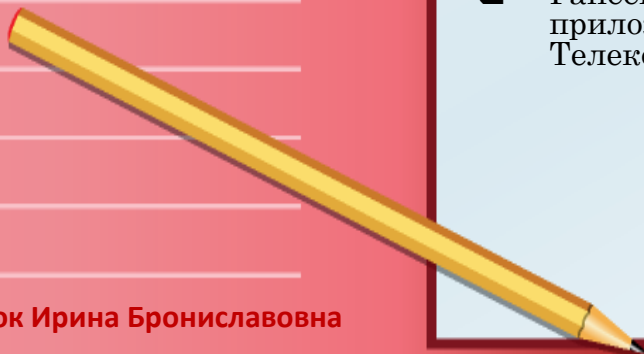


Список литературы



Дополнительная литература:

- ☐ Анохин А.Н., Острейковский В.А. Организация взаимодействия человека с ЭВМ. Учебное пособие по курсу "Средства взаимодействия человека с ЭВМ".// Обнинск, ОИАТЭ,1990.
- ☐ Айден К., Колесниченко О., Крамер М., Фибельман Х., Шишигин И. Аппаратные средства РС.//Спб.: BHV,1998.
- ☐ Борзенко А. IBM PC: устройство, ремонт, модернизация.//М.: 1995.450 с.
- ☐ Венда В.Ф., Инженерная психология и синтез систем отображения информации. //Машиностроение,1975.
- ☐ Смоляров А.М. Системы отображения информации и инженерная психология. //М.: Высшая школа,1982.
- ☐ Дракин В.И., Попов Э.В., Преображенский А.Б. Общение конечных пользователей с системами обработки данных.//М.: Радио и связь,1988.
- ☐ Основы инженерной психологии. Под ред. В.Ф.Ломова.- М.:Высшая школа 1986.
- ☐ Гультияев А.К., Машин В.А. Уроки WEB-мастера. Технология и инструменты: Практическое пособие.Спб.:КОРОНА, 2001.
- ☐ Ганеев Р.М. Проектирование интерактивных WEB-приложений: учебное пособие - М.: Горячая линия-Телеком, 2001.



Хотите распечатать?
См. последнюю
страницу.

Влад В. Головач

Дизайн пользовательского интерфейса² Искусство мыть слона

<http://www.useethics.ru>, deus@exmachina.ru

Версия 2.09, обновление от 31.8.2009

Свежая версия
(меньше ошибок)
всегда на сайте
uibook2.useethics.ru

Р.Дж.Торрес

Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса
Practitioner's Handbook for User Interface Design and Development

Издательство: Вильямс,
Серия: Серия института качества программного обеспечения, 2002 г., 400 стр.



Джеф Раскин

Интерфейс: новые
направления в
проектировании
компьютерных систем

The Human Interface. New
Directions for Designing
Interactive Systems

Издательство:

Символ-Плюс, 2005 г., 272 стр.



Тео Мандел

Дизайн интерфейсов

Самоучитель Издательство:
ДМК Пресс, 2005 г., 416 стр.

06.04.2012

Бурачев

Тео Мандел Разработка пользовательского интерфейса



Автор:
Дженифер
Тидвелл
Переводчик
Е. Шикарева

Разработка пользовательских
интерфейсов

Designing Interfaces

Издательство:

Питер, 2008 г., 416 стр.

Содержит шаблоны
проектирования (паттерны)



Крис Джамса, Конрад Кинг, Энди Андерсон

Эффективный самоучитель по
креативному Web-дизайну.

HTML, XHTML, CSS, JavaScript,
PHP, ASP, ActiveX.

Текст, графика, звук и
анимация

Москва,

ООО «ДиаСофтЮП»,

2005 г. 672 стр.

06.04.2012

Бураченко Ирина Брониславовна



**Николай
Мацевский
Евгений
Степанищев
Глеб Кондратенко**

Реактивные
веб-сайты
Клиентская оптимизация в
алгоритмах и примерах
Учебное пособие

Москва,
Интернет-Университет
Информационных
Технологий: БИНОМ.
Лаборатория знаний,
2010 г., 336 стр.

06.04.2012

Бураченко Ирина Брониславовна



**Автор: Алан
Купер**
**Переводчик:
Михаил Зислис**

Психбольница в руках
пациентов

The Inmates are Running the
Asylum

Издательство: Символ-Плюс


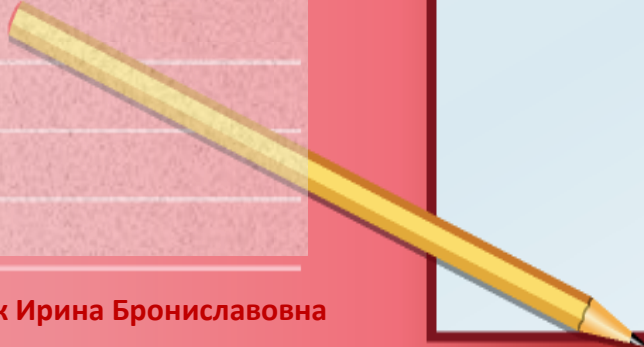
Серия: Профессионально,
2009 г., 336 стр.






Глава 1.

Инженерно - психологическое проектирование интерфейса взаимодействия оператора с вычислительной системой



Тема 1. Вопросы проектирования и выбора пользовательских, программно-аппаратных интерфейсов, реализующих взаимодействие человека-оператора с компьютерной системой.

1. Комплекс интерфейсов компьютерных систем.
 2. Взаимосвязь интерфейсов компьютерных систем.
 3. Определения интерфейсов.
 4. Актуальность интерфейсов.
- 




Предмет изучения

Пример:
Песня Аллы Пугачевой
«Волшебник-Недоучка»


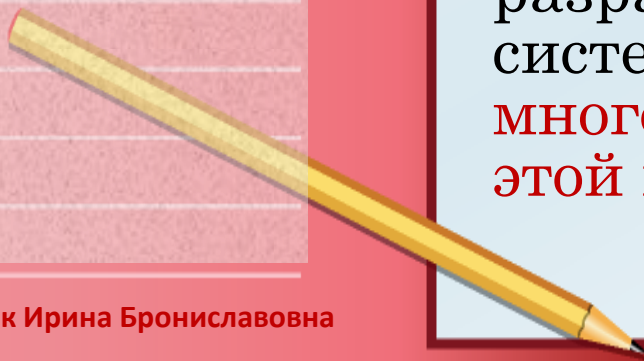
«...Сделать хотел грозу,
А получил козу,
Розовую козу
С желтою полосой.
Вместо хвоста - нога,
А на ноге - рога,
Я не хотел бы вновь
Встретиться с той козой!
...»

«...Сделать хотел уют,
Слон получился вдруг,
Крылья, как у пчелы,
Вместо ушей - цветы.
...»



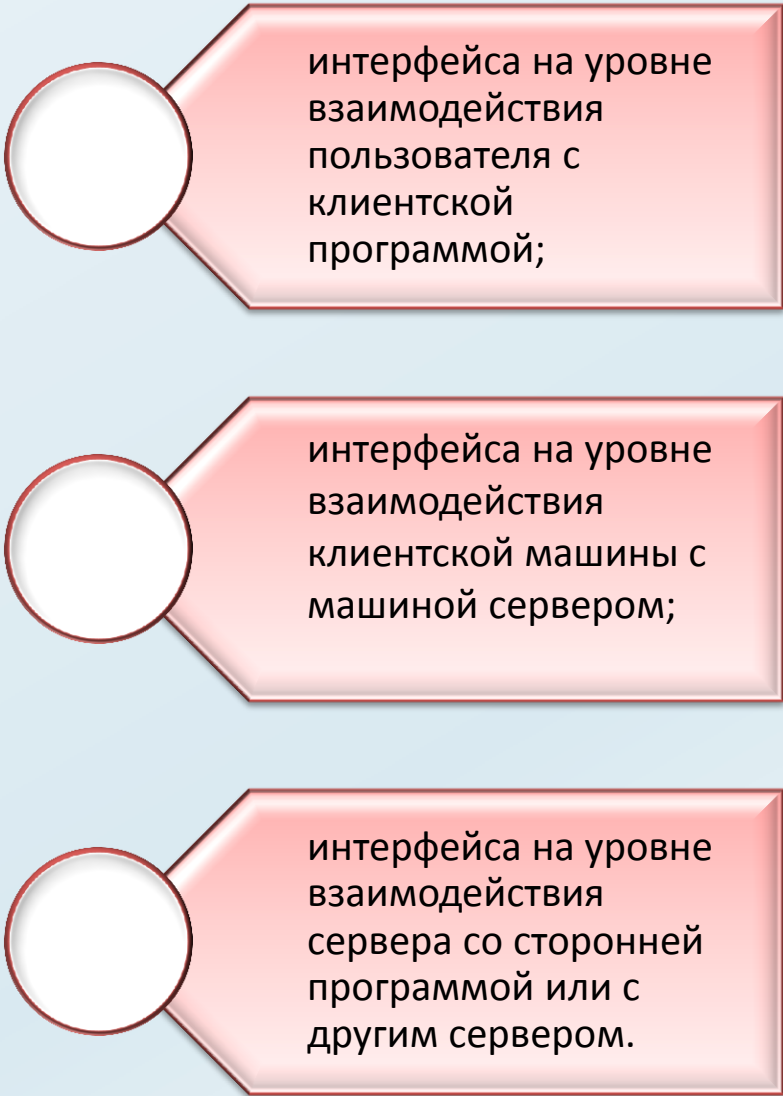
Предметом изучения в данном курсе являются *пользовательские интерфейсы* в их взаимосвязи с программно-аппаратными интерфейсами уровня приложений.

Интерес к этой области проявился со стороны не только специалистов в области вычислительной техники, но и эргономистов, психологов, социологов и разработчиков графических систем, что свидетельствует о **многоплановом характере этой проблемы.**



Пример

При проектировании интерактивного WEB-приложения разработчики сталкиваются с выбором ряда интерфейсов:



интерфейса на уровне взаимодействия пользователя с клиентской программой;

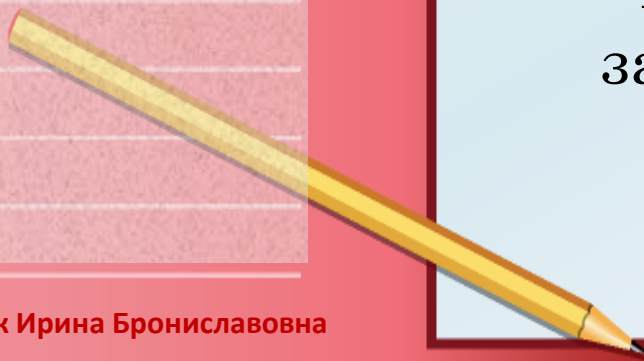
интерфейса на уровне взаимодействия клиентской машины с машиной сервером;



интерфейса на уровне взаимодействия сервера со сторонней программой или с другим сервером.



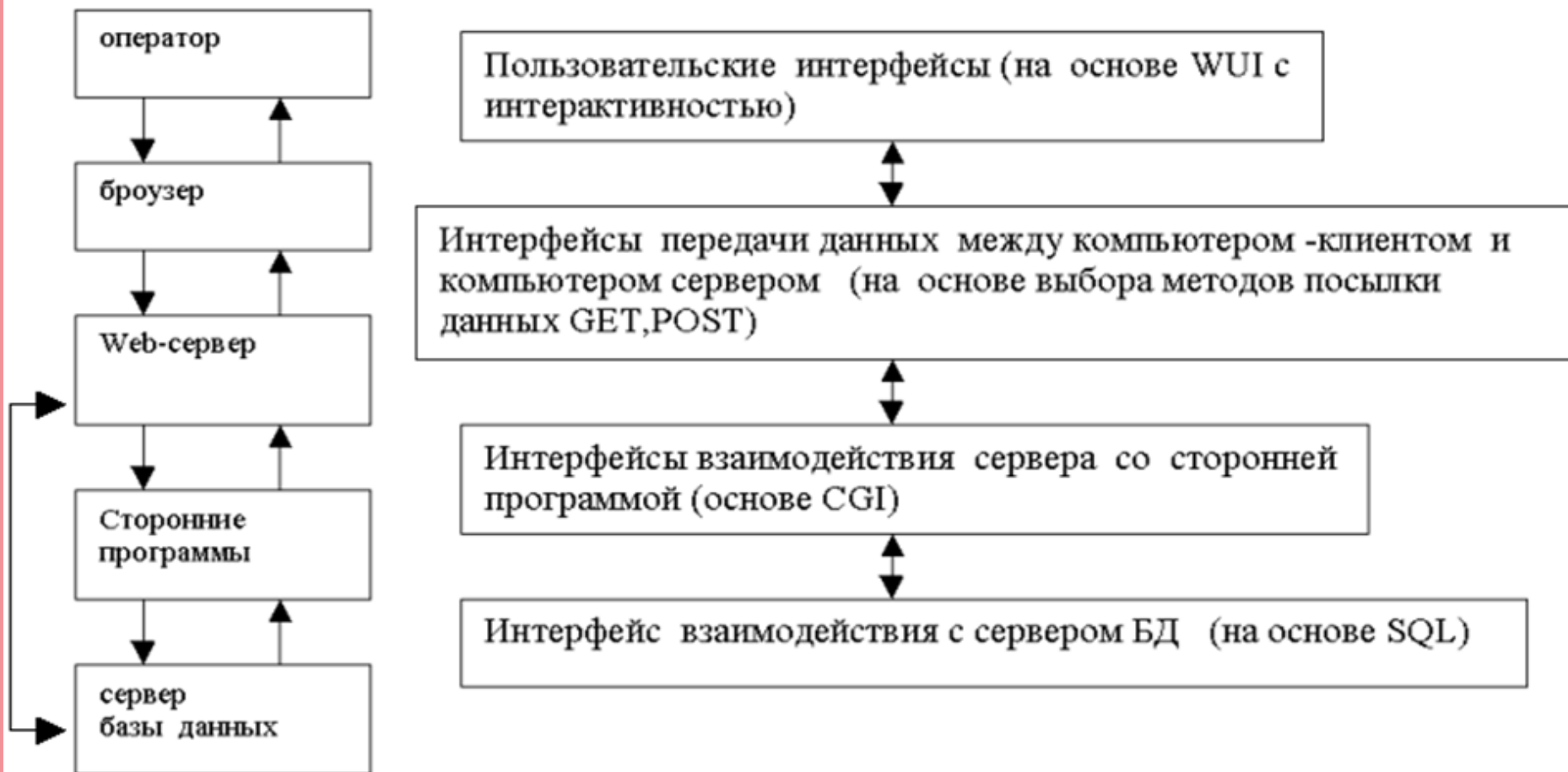
Пример

При разработке
WEB-
приложения:



- 
1. Первый интерфейс реализуется выбором и обоснованием компонент WUI (Web User Interface).
 2. Второй выбором методов отправки запросов на сервер.
 3. Третий использованием CGI (Common Gateway Interface) или с применением SQL-запросов.
- 

Примеры использования различных интерфейсов




Понятия интерфейса компьютерных систем

Существует несколько определений понятия интерфейса компьютерных систем:

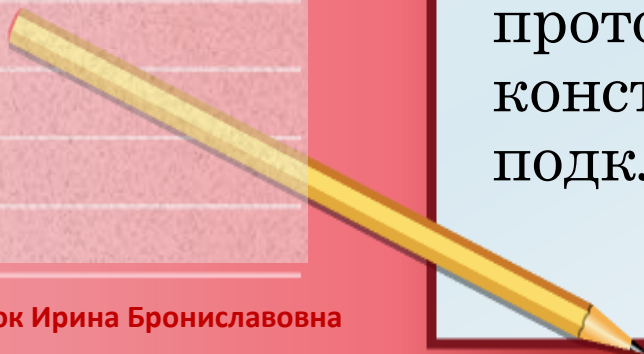
- ❑ Одно из них так определяет пользовательский интерфейс как правила взаимодействия пользователя с приложением (или операционной средой), а также средства и методы, с помощью которых эти правила реализуются.
- ❑ Также интерфейс взаимодействия определяется как совокупность аппаратно-программных средств, средств отображения информации и протоколов обмена информацией, обеспечивающих достоверное и надежное взаимодействие человека с ЭВМ для решения определенных задач.



Аппаратный интерфейс компьютера



Под *аппаратным интерфейсом компьютера* (Interface - сопряжение) понимают совокупность различных характеристик какого либо периферийного устройства РС, определяющих организацию обмена информацией между ним и центральным процессором. Это электрические и временные параметры, набор управляющих сигналов, протокол обмена данными и конструктивные особенности подключения.



Определение интерфейса

Интерфейс нередко называют также технические и программные средства, реализующие сопряжение между устройствами и узлами ВС.

Интерфейс (interface) — это совокупность логических и физических принципов взаимодействия компонентов технических средств вычислительной системы (ВС), т. е. совокупность правил алгоритмов и временных соглашений по обмену данными между компонентами ВС (логический интерфейс), а также совокупность физических, механических и функциональных характеристик средств подключения, реализующих такое взаимодействие (физический интерфейс).

Интерфейс распространяется на все логические и физические средства взаимодействия вычислительной системы с внешней средой, например с операционной системой, с оператором и т.п.

Виды интерфейсов

Интерфейсы различают по таким характеристикам, как:

- ☐ структура связей,
- ☐ способ подключения и передачи данных,
- ☐ принципы управления и синхронизации.

Внутримашинный интерфейс – система связи и средств сопряжения узлов и блоков ЭВМ между собой.

Внутримашинный интерфейс представляет собой совокупность электрических линий связи (проводов), схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов (алгоритмов) передачи и преобразования сигналов.

Различают два варианта организации внутри машинного интерфейса:

- ☐ многосвязный интерфейс, при котором каждый блок ПК связан с другими блоками своими локальными проводами;
- ☐ односвязный интерфейс, в результате которого все блоки ПК связаны друг с другом через общую или системную шину.

Виды интерфейсов

Внешний интерфейс – система связи системного блока с периферийными устройствами ЭВМ или с другими ЭВМ


Здесь можно выделить также несколько типов внешнего интерфейса:

- ☐ *интерфейс периферийных устройств, подключаемых с помощью шин ввода-вывода (ISA, EISA, VLB, PCI, AGP, USB IEEE 1384 SCSI и др.);*
- ☐ *интерфейс периферийных устройств, типа одноранговой сети или сети клиент-сервер с топологиями типа звезда, кольцевая или шинная.*



Виды интерфейсов

Интерфейс является ориентированным на человека, если он отвечает нуждам человека и учитывает его слабости.



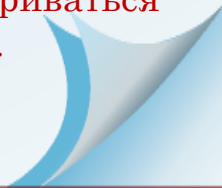
Интерфейс «человек-машина» или интерфейс «человек-компьютер» или пользовательский интерфейс – это способ, которым вы выполняете какую-либо задачу с помощью каких-либо средств (какой-либо программы), а именно совершаемые вами действия и то, что вы получаете в ответ.

Машинная часть интерфейса – часть интерфейса, реализованная в машине (аппаратно-программной ее части) с использованием возможностей вычислительной техники.

Человеческая часть интерфейса – это часть интерфейса, реализуемая человеком с учетом его возможностей, слабостей, привычек, способности к обучению и других факторов.

Наиболее распространенные интерфейсы определены государственными и международными стандартами.

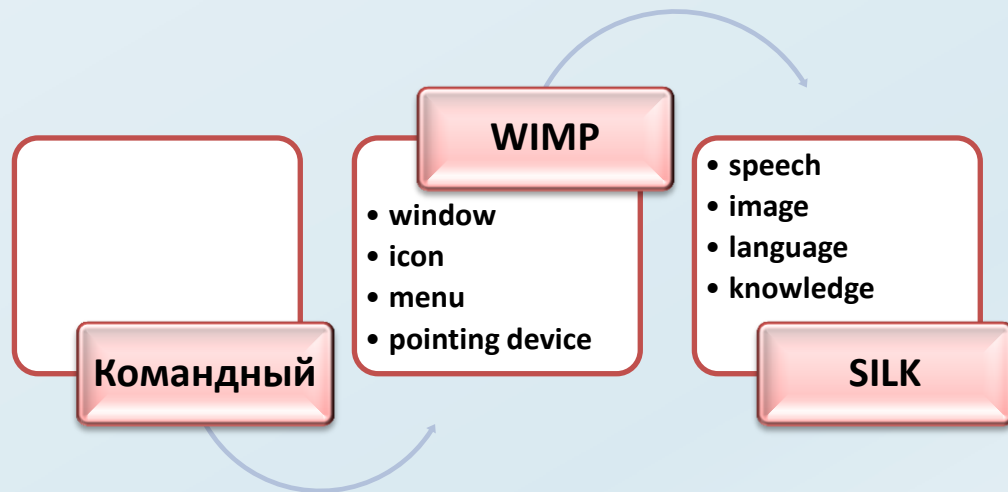
В дальнейшем изложении будет рассматриваться только интерфейс пользователя.



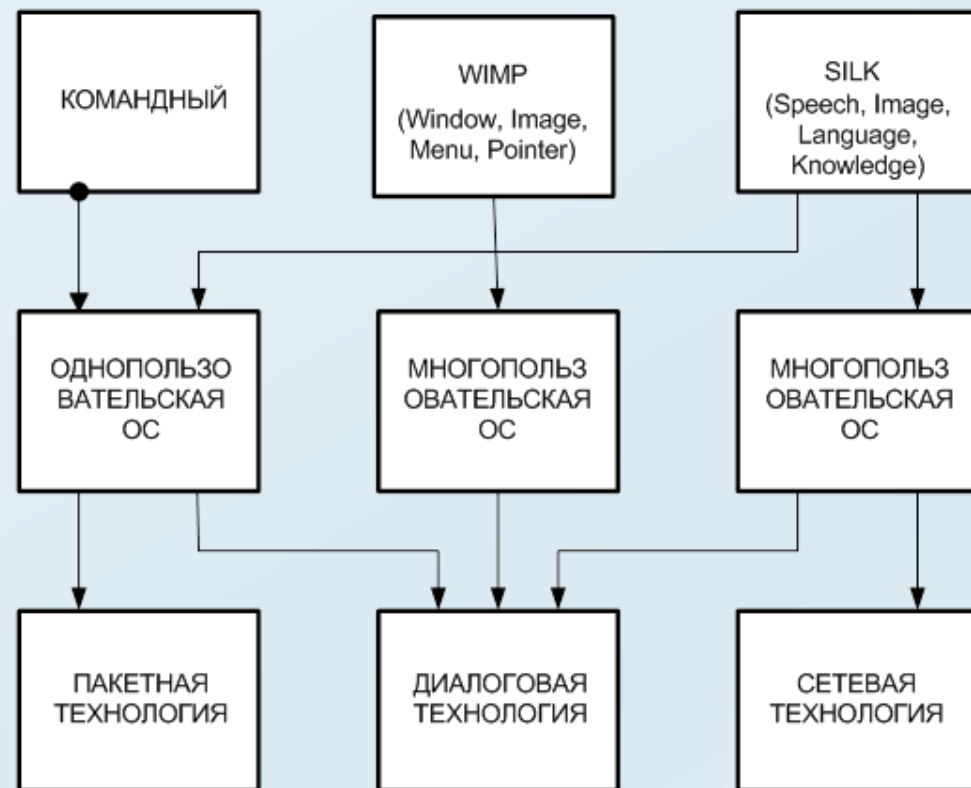
Классификация интерфейсов пользователя

Как было указано выше интерфейс – это, прежде всего набор правил, которые можно объединить по схожести способов взаимодействия человека с компьютером.

Различают три вида интерфейсов пользователя:




Взаимодействие интерфейсов с операционными системами и технологиями






Организации изучающие особенности разработки интерфейсов

Совместно многими организациями и рабочими группами подготовлены проекты документов по стандартизации пользовательских интерфейсов, содержащие принципы их проектирования и реализации.



Американский национальный институт стандартов (ANSI) имеет по данному направлению специальную консультативную группу – *Комитет по стандартам интерфейса Человек-Компьютер* (The Human-Computer Interface Standard Committee).


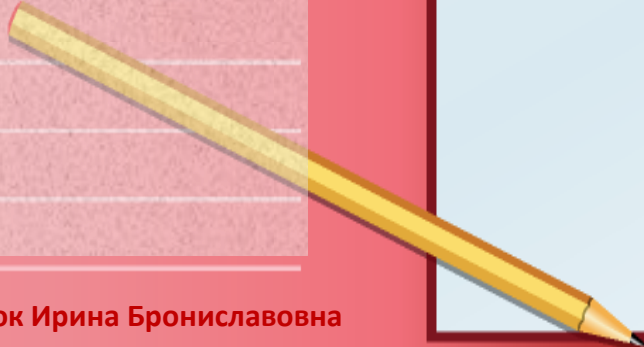
Существуют подобные организации не только в США, но и в других странах, более того, имеются также международные исследовательские группы, работающие в этом направлении, например *Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии* (International Telegraph and Telephone Consultation Committee), который изучает особенности интерактивных элементов интерфейса.






Глава 1.

Инженерно - психологическое проектирование интерфейса взаимодействия оператора с вычислительной системой



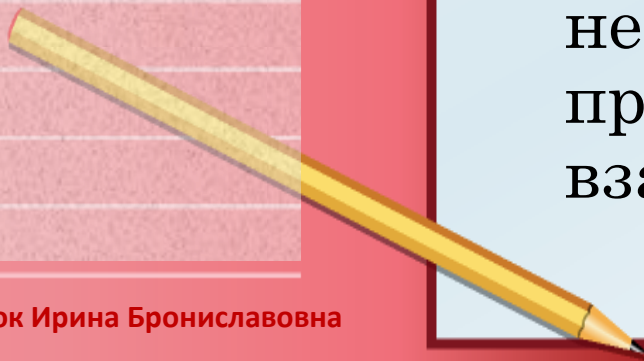
Тема 2. Цели и задачи инженерно-психологического проектирования интерфейса взаимодействия человека с вычислительной средой.



1. Роль человека-оператора в компьютерных системах.
- 



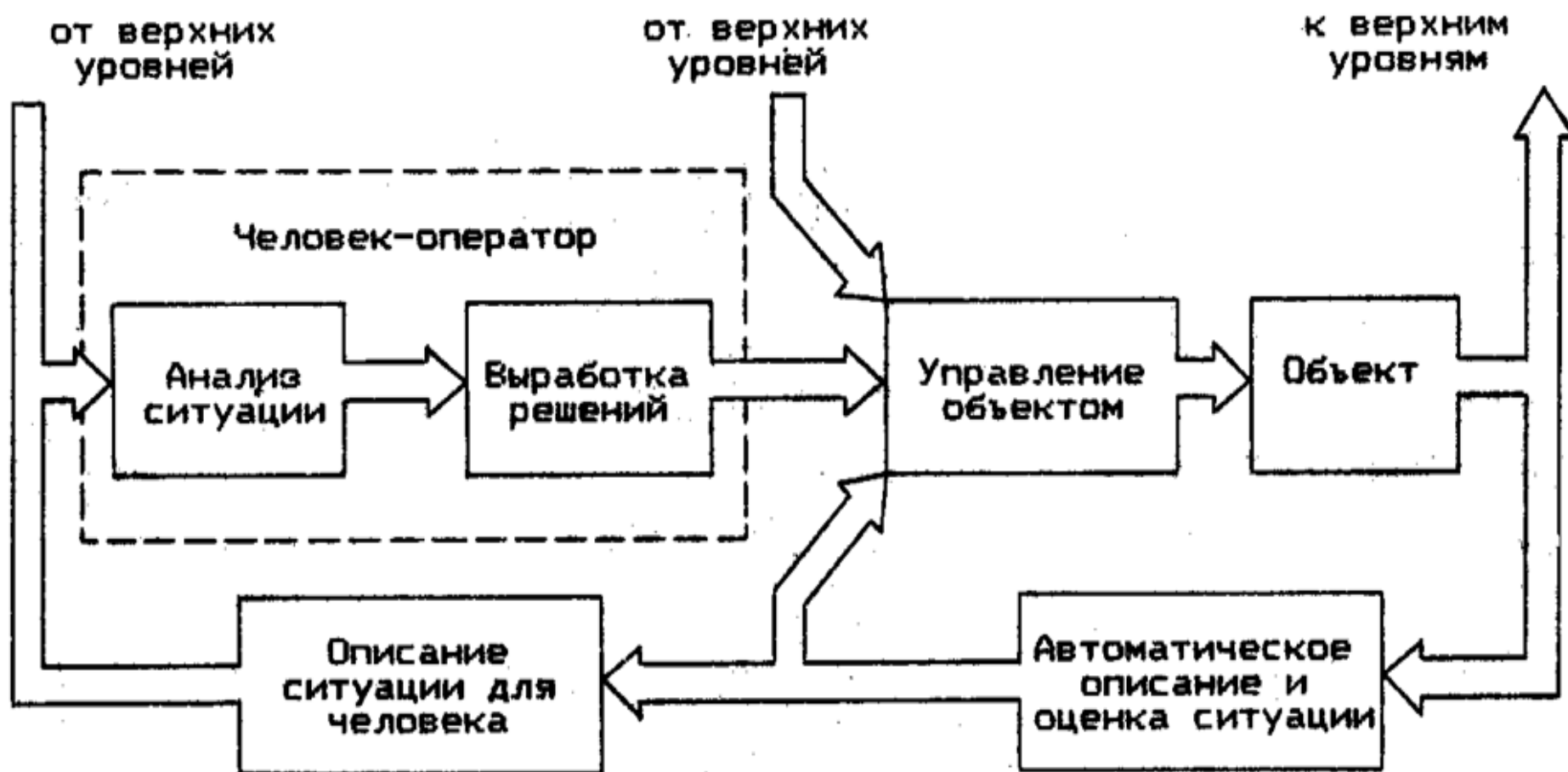
Задачи организации интерфейса "человек- компьютер"

Говоря об
организации
интерфейса
"человек-
компьютер",
необходимо
рассматривать две
основные задачи:



- 
- ☐ разработка средств ввода-вывода, реализующих эффективные и удобные формы ввода и отображения информации;
 - ☐ разработка программного обеспечения, повышающего смысловое содержание диалога и поддерживающего неформализованные процедуры взаимодействия.
- 

**Место и роль
человека-оператора
в общей схеме
обработки
информации и
управления**



Роль оператора

Помимо информации о состоянии контролируемого процесса на работу оператора оказывают влияние указания операторов или руководителей подсистем верхних уровней.

- ☐ восприятие и оценка информации, поступающей из разнородных источников
- ☐ принятие решения, формирование и реализация команд для исполнения.
- ☐ контроль за состоянием самой системы управления.

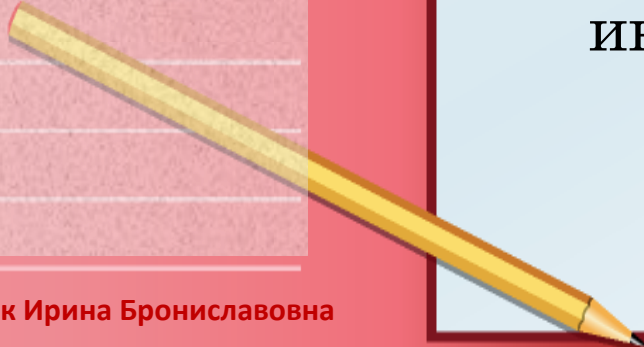
Операторы более высокого уровня наряду с системами автоматического управления могут:

- ☐ вмешиваться в процесс управления на стадии реализации управляющих воздействий.




Глава 1.

**Инженерно -
психологическое
проектирование
интерфейса
взаимодействия
оператора с
вычислительной
системой**



Тема 3. Характеристики интерфейса взаимодействия.

1. Естественность, согласованность интерфейса.
 2. Принцип “обратной связи”.
 3. Простота интерфейса.
 4. Свойства интерфейса.
 5. Правила создания интерфейса.
- 

Создание интерфейса

Создание качественного интерфейса предполагает реализацию принципа “интересы пользователя превыше всего” и соответствующую методологию разработки всего программного продукта.

В англоязычной литературе для описания такого подхода используется термин *User-centered Design (UCD)* – “Разработка, ориентированная на пользователя”.

Эта технология, кроме всего прочего, предполагает как можно более раннее проектирование интерфейса с последующим его развитием в процессе разработки самого программного продукта.

Свойства "хорошего" интерфейса пользователя заключается в том, что пользователь всегда чувствует, что он управляет программным обеспечением, а не программное обеспечение управляет его чувствами.

Для создания у пользователя такого чувства “внутренней свободы” интерфейс должен обладать целым рядом свойств, рассмотренных ниже.



Свойства интерфейса

- ☐ *Естественность интерфейса*

1

Естественный интерфейс – такой, который не вынуждает пользователя существенно изменять привычные для него способы решения задачи.

Это, в частности, означает, что сообщения и результаты, выдаваемые приложением, не должны требовать дополнительных пояснений.

Целесообразно также сохранить систему обозначений и терминологию, используемые в данной предметной области.

Использование знакомых пользователю понятий и образов (метафор) обеспечивает *интуитивно понятный интерфейс* при выполнении его заданий.

Свойства интерфейса

☐ *Согласованность интерфейса*

2

Согласованность позволяет пользователям переносить имеющиеся знания на новые задания, осваивать новые аспекты более быстро и благодаря этому, фокусировать внимание на решаемой задаче, а не тратить время на уяснение различий в использовании тех или иных элементов управления, команд и т.д.

Обеспечивая преемственность полученных ранее знаний и навыков, согласованность делает интерфейс, узнаваемым и предсказуемым.

Согласованность важна для всех аспектов интерфейса, включая имена команд, визуальное представление информации и поведение интерактивных элементов.

Для реализации свойства согласованности в создаваемом программном обеспечении необходимо учитывать его различные аспекты.

Свойства интерфейса

- ☐ *Согласованность в пределах приложения*

Одна и та же команда должна выполнять одни и те же функции, где бы она ни встретилась, причем одним и тем же образом.


Например, если в одном диалоговом окне команда “Копировать” означает немедленное выполнение соответствующих действий, то в другом окне она не должна требовать от пользователя, дополнительно указать расположение копируемой информации.

Используйте одну и ту же команду, чтобы выполнить функции, которые кажутся подобными пользователю.




Свойства интерфейса

- ☐ *Согласованность
в пределах
рабочей среды*



Поддерживая согласованность с интерфейсом, предоставляемым операционной системой (например, ОС Windows), ваше приложение может опираться на те знания и навыки пользователя, которые он получил ранее при работе с другими приложениями.



Свойства интерфейса

- ❑ Дружелюбность интерфейса (принцип “прощения”)

Эффективный интерфейс должен:

- ❑ позволять предотвращать ситуации, которые, вероятно, закончатся ошибками;
- ❑ уметь адаптироваться к потенциальным ошибкам пользователя;
- ❑ облегчать процесс устранения последствий ошибок пользователя.

Пользователи обычно изучают особенности работы с новым программным продуктом методом проб и ошибок. Эффективный интерфейс должен принимать во внимание такой подход.

На каждом этапе работы он должен разрешать только соответствующий набор действий и предупреждать пользователей о тех ситуациях, где они могут повредить системе или данным, еще лучше, если у пользователя существует возможность отменить или исправить выполненные действия.

Даже при наличии хорошо спроектированного интерфейса пользователи могут делать те или иные ошибки.

Эти ошибки могут быть:

- ❑ “физического” типа (случайный выбор неправильной команды или данных);
- ❑ “логического” (принятие неправильного решения о выборе команды или данных).

Свойства интерфейса

□ Принцип “обратной связи”

Обратная связь с пользователем состоит в том, что каждое действие пользователя должно получать визуальное, а иногда и звуковое подтверждение того, что программное обеспечение восприняло введенную команду; при этом вид реакции, по возможности, должен учитывать природу выполненного действия.

Обратная связь эффективна в том случае, если она реализуется своевременно, то есть как можно ближе к точке последнего взаимодействия пользователя с системой.

Когда компьютер обрабатывает поступившее задание, полезно предоставить пользователю информацию относительно состояния процесса, а также возможность прервать этот процесс в случае необходимости.

Свойства интерфейса

□ Простота интерфейса

Интерфейс должен:

- быть простым, легким в изучении и использовании.
- должен предоставлять доступ ко всему перечню функциональных возможностей, предусмотренных данным приложением.

Реализация доступа к широким функциональным возможностям и обеспечение простоты работы противоречат друг другу. Разработка эффективного интерфейса призвана сбалансировать эти цели.

Пути поддержания простоты:

- представление на экране информации, минимально необходимой для выполнения пользователем очередного шага задания. (В частности, необходимо избегать многословных командных имен или сообщений. Непродуманные или избыточные фразы затрудняют пользователю извлечение существенной информации.)
- размещение и представление элементов на экране с учетом их смыслового значения и логической взаимосвязи. (Это позволяет использовать в процессе работы ассоциативное мышление пользователя.)
- организовать помощь пользователям по управлению сложностью отображаемой информации, используя последовательное раскрытие (диалоговых окон, разделов меню и т. д.). (Последовательное раскрытие предполагает такую организацию информации, при которой в каждый момент времени на экране находится только та ее часть, которая необходима для выполнения очередного шага.

Сокращая объем информации, представленной пользователю, уменьшается объем информации, подлежащей обработке. Примером такой организации является иерархическое (каскадное) меню, каждый уровень которого отображает только те пункты, которые соответствуют одному, выбранному пользователем, пункту более высокого уровня.

Свойства интерфейса

□ Гибкость интерфейса

Гибкость интерфейса – это его способность учитывать уровень подготовки и производительность труда пользователя.

Свойство гибкости предполагает возможность изменения структуры диалога и/или входных данных.

Концепция гибкого (адаптивного) интерфейса в настоящее время является одной из основных областей исследования взаимодействия человека и компьютера.

Основная проблема состоит не в том, как организовать изменения в диалоге, а в том, какие признаки нужно использовать для определения необходимости внесения изменений и их сути.

Существуют три вида адаптации:

- фиксированная,
- полная,
- косметическая.

1. При **фиксированной адаптации** пользователь явно выбирает уровень диалоговой поддержки. Простейший вариант такой адаптации основан на использовании правила двух уровней, согласно которому система обеспечивает два вида диалога:

- подробный (для начинающего пользователя);
- краткий (для подготовленного пользователя).

Правило двух уровней может быть расширено до правила N-уровней диалога. Однако такой подход имеет несколько недостатков:

- не учитывается тот факт, что навыки накапливаются постепенно;
- пользователь может хорошо знать одну часть системы и совсем не знать другую;
- пользователь сам определяет уровень своей подготовки, что снижает объективность оценки.

Свойства интерфейса

☐ Гибкость интерфейса

2. При **полной адаптации** диалоговая система стремится построить модель пользователя, которая по мере обучения последнего и определяет стиль диалога в зависимости от этих изменений. При этом одной из основных проблем является распознавание характеристик пользователя. Для ее решения необходимо определить, что использовать в качестве таких характеристик: время, затрачиваемое пользователем на ответ, количество его обращений за помощью или характер ошибок и тип запрашиваемой помощи.

3. **Косметическая адаптация** призвана обеспечить гибкость диалога без учета поведения пользователя, но и без однозначного выбора им конкретного стиля диалога.

Такой адаптации можно достичь за счет применения следующих методов:

- ☐ использование умолчаний;
- ☐ использование сокращений;
- ☐ опережающий ввод ответов;
- ☐ многоуровневая помощь;
- ☐ многоязычность.

Гибкость интерфейса

☐ *Использование умолчаний*

Сущность *умолчания* состоит в том, что система использует некоторое изначально заданное значение какого-либо параметра, пока пользователь не изменит его. В этом случае имеют место два аспекта адаптации системы:

- ☐ во-первых, начинающий пользователь имеет возможность использовать большинство параметров системы по умолчанию;
- ☐ во-вторых, система может запоминать значения, либо заданные при последнем сеансе работы (например, имя редактируемого файла), либо наиболее используемые.

Для удобства начинающих пользователей значения, используемые по умолчанию, могут выводиться на экран вместе с соответствующим вопросом системы, например:

“Дата регистрации документа? [текущая]”.

Самый распространенный способ принятия значений по умолчанию – это нулевой ввод, то есть простое нажатие клавиши “Ввод” в качестве ответа на вопрос системы.

Если используется командный язык, то пользователь просто пропускает параметр, используемый по умолчанию.

Гибкость интерфейса

- ☐ *Использование сокращений*
- ☐ *Опережающий ввод ответов*
- ☐ *Многоуровневая помощь*

Использование сокращений предполагает, что пользователь вместо полного имени команды может вводить ее любое допустимое сокращенное обозначение.

Идея опережающего ввода ответов заключается в том, что пользователь имеет возможность на очередном шаге диалога вводить не один ответ, а цепочку последовательных ответов, упреждая возможные вопросы системы.

Один из методов обеспечения *многоуровневой помощи* состоит в том, что сначала на экран выводится сообщение начального уровня, а затем пользователь может уточнить полученную информацию, используя переход на более низкий уровень по ключевому слову.

На таком принципе основана работа многих современных Help-систем, обучающих гипертекстовых систем.

Гибкость интерфейса

☐ *Многоязычность*

Сущность *многоязычности* интерфейса состоит в том, что структура и семантика диалоговых сообщений, которые выдает и получает пользователь должны отвечать нормам родного языка пользователя и не зависеть от того на каком языке разработаны инструментальные средства, которые он использует.

Возможный подход к реализации *многоязычности* – создание средств реакции системы на действия пользователя (сообщения-запросы, подсказки, сообщения об ошибках) отдельно от синтаксиса языка программирования (инструментальных средств).

Свойства интерфейса

- *Эстетическая
привлекательность
интерфейса*

Проектирование визуальных компонентов является важнейшей составной частью разработки программного интерфейса.

Корректное визуальное представление используемых объектов обеспечивает передачу весьма важной дополнительной информации о поведении и взаимодействии различных объектов.

В то же время следует помнить, что каждый визуальный элемент, который появляется на экране, потенциально требует внимания пользователя, которое, как известно, не безгранично.

Следует обеспечить формирование на экране такой графической среды, которая не только содействовала бы пониманию пользователем представленной информации, но и позволяла бы сосредоточиться на наиболее важных ее аспектах.

Вывод

Обобщая изложенное, можно кратко сформулировать те основные правила, соблюдение которых позволяет рассчитывать на создание эффективного пользовательского интерфейса.

- ❑ проектирование пользовательского интерфейса следует рассматривать как самостоятельный этап в создании приложения, и его выполнение должно начинаться как можно раньше;
- ❑ необходимо учитывать возможности и особенности аппаратно-программных средств, на базе которых реализуется интерфейс;
- ❑ целесообразно учитывать особенности и традиции той предметной области, к которой относится создаваемое приложение;
- ❑ процесс разработки интерфейса должен носить итерационный характер, его обязательным элементом должно быть согласование полученных результатов с потенциальным пользователем;
- ❑ средства и методы реализации интерфейса должны обеспечивать возможность его адаптации к потребностям и характеристикам пользователя.