

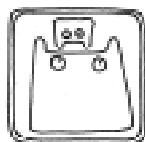
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРФЕЙСА ЭКРАНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Разработка программных средств педагогического назначения имеет ряд особенностей. В частности, реализация методических принципов, заложенных в учебную программу, происходит во многом благодаря грамотной организации интерфейса экрана. Последний в значительной степени влияет на утомляемость ученика при работе с программой, мотивацию обучения, эффективность работы с программой и представление учебного материала.

Выделяют несколько составных частей пользовательского интерфейса:

- размещение информации для учащегося при выводе ее на экран;
- организация диалога «ученик – компьютер»;
- организация ввода информации в компьютер;
- организация анализа ответа учащегося и реакции системы.

Одной из важнейших составляющих интерфейса является дизайн экрана. Дизайн экрана, то есть порядок размещения информации на экране компьютера и ее художественное оформление, можно рассматривать как частный специфический случай дизайна и, следовательно, использовать его общие принципы [3], учитывая определенные ограничения, связанные с техническими возможностями компьютера и проектируемой педагогической средой [4, 5].

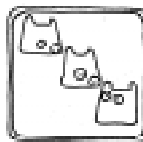


Принцип пропорции – касается соотношения между размерами объектов и их размещением в пространстве. Объектами на экране могут являться тексты, картинки, графики, таблицы. Принцип пропорции требует, чтобы различные объекты не были хаотично разбросаны по экрану, а были сгруппиро-

ваны в определенных зонах, которые должны отделяться друг от друга:

- функциональные зоны должны быть отделены друг от друга полями, ограниченными линиями, цветом, яркостью;
- количество зон на экране не должно превышать 5–7, для младших школьников – 3 (для записи различных групп данных можно использовать шрифты, подчеркивание, цвет);
- связанные по смыслу, но отдаленные друг от друга зоны должны оформляться одинаково.

Порядок означает такую организа-



цию расположения объектов на экране, которая учитывает движение глаз. Установлено, что глаз, привыкший к чтению, начинает движение от левого верхнего угла экрана к правому нижнему углу, при этом движение происходит построчно. Рекомендации:

- тексты для быстрого чтения (оглавления, инструкции, важные сообщения) должны располагаться в левом верхнем углу, занимать по ширине четверть экрана и быть выровненными по правой и левой границе;
- графическую информацию лучше располагать в правой части экрана;
- имеет смысл разработать и применять постоянные цвета, шрифты и места на экране для всех типов сообщений и реакций системы – инструкций по работе, сообщений об ошибках, помощи и т.п.

Акцент – выделение наиболее важ-



ного объекта, который должен быть воспринят в первую очередь (сообщение об ошибке, инструкция по выполнению действий и т.п.).

Средствами акцентирования являются:

- размещение важных сообщений в центре экрана;

- отделение важной информации от остальной свободным пространством;
- применение яркого цвета, большого размера шрифта;
- подчеркивание;
- применение окон, различающихся с фоном по цвету.

Важная информация должна быть краткой и выразительной. Она не должна быть пестрой по расцветке – необходим один, но яркий, контрастный по отношению к фону цвет. Сильное акцентирование достигается использованием двигающихся объектов и звуковых сигналов. Однако звук и изображение должны не дублировать, а дополнять друг друга.

Принцип равновесия – требует равномерного распределения по



экрану оптической тяжести изображения. Считается, что уравновешенное изображение создает у пользователя ощущение стабильности и надежности, а неуравновешенное может вызвать стресс. В связи с этим можно привести ряд рекомендаций по размещению объектов на экране:

- информация не должна скапливаться на одной половине экрана;
- общий заголовок должен быть центрирован относительно вертикальной оси экрана;
- любой хроматический цвет воспринимается значительно тяжелее ахроматического (черного и белого);
- объекты неправильной формы воспринимаются тяжелее, чем объекты правильной формы;
- большие объекты на экране воспринимаются тяжелее, чем маленькие;
- светлые линии и объекты на темном фоне кажутся приближенными к зрителю, темные на светлом фоне – удаленными.

Принцип единства требует, чтобы



элементы изображения выглядели взаимосвязанными, правильно соотносились по размеру, форме, цвету. С этой целью необходимо упорядочить данные и фрагменты изображения. Идентичные данные должны быть представлены однотипно, разноплановые – по-разному. Для передачи разграничения

можно использовать контрастные цвета, а для передачи подобия – похожие, но различные. В целом для достижения единства изображения используются рамки, оси, поля. Впечатление единства группы создает свободное пространство вокруг нее.

Цветной монитор компьютеров, с одной стороны, расширяет графические возможности, а с другой – порождает проблему оптимального сочетания цветовой гаммы. Поэтому при разработке компьютерных программ необходимо учитывать особенности цветовых сочетаний. В противном случае это приводит к затруднению восприятия изображения и повышенному утомлению зрения. При выработке цветового решения экрана необходимо учитывать психофизиологическое воздействие цветов на человека. Так, например, глазу приятнее, если при оформлении экрана используется нечетное число цветов (3 или 5). При применении нескольких цветов большую роль играет их правильное сочетание. Наиболее распространенной на компьютерах в учебных заведениях является 16-цветная палитра, входящая в графические стандарты EGA, VGA и SVGA. Для подбора приемлемых комбинаций удобно пользоваться цветовым кругом в котором располагаются оттенки спектра солнечного луча, пропущенного через призму, и переходные тона (рисунок 1).

Расположение цветов в круге относительно друг друга дает возможность выделить следующие виды сочетаний:

- **Контрастные сочетания.** Цвета, расположенные друг против друга (оранжевый и синий, желтый и фиолетовый), считаются взаимно дополняющими и гармоничными. При этом один цвет должен быть преобладающим.
- **Сочетания цветов, расположенных по углам** либо основного, либо перевернутого треугольника, например, синий и желтый.
- **Сочетания цветов, расположенных в круге под углом 90°** (для подбора сочетания в два, три и четыре цвета). При сочетании трех окрасок один тон должен быть доминирующим, два других – в равных количествах.

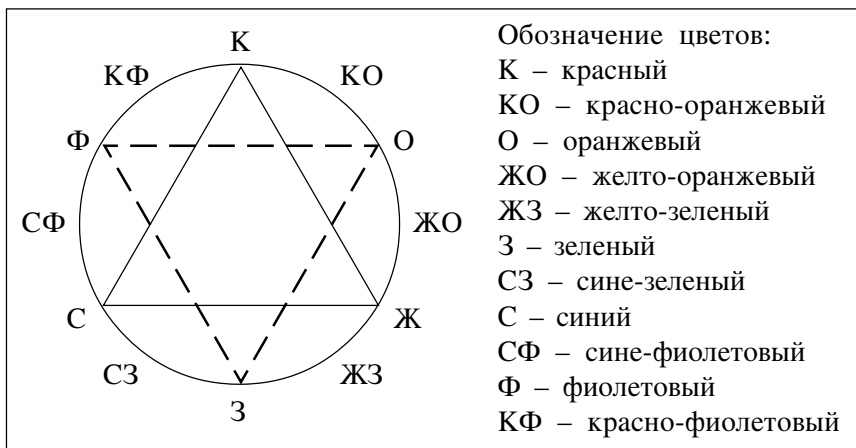


Рисунок 1. *Круг естественных цветов (по Б.Е. Стариченко)*

- Нюансовые (монохромные) сочетания (например, голубой и синий). Различные оттенки одной окраски считаются также гармонично сочетающимися
- Хроматические цветовые тона с ахроматическими наиболее гармоничны в следующих сочетаниях: красный, оранжевый, желтый с черным; голубой, синий, фиолетовый с белым.
- Неконтрастные сочетания фона и переднего плана приводят к повышенному напряжению глаз, вызывают утомляемость и понижение работоспособности. К цветовым сочетаниям, активизирующим восприятие информации, относятся: «желтый-красный», «белый-синий», «черный на оранжевом», «красный-желтый-зеленый», «белый-красный», «красный-белый-синий».

Другой важной составляющей интерфейса является организация диалога между учеником и компьютером. Правильное его построение является необходимой предпосылкой эффективного применения обучающих компьютерных систем. Особенности компьютера как технической системы накладывают ряд ограничений на характер общения:

- ограниченность словаря, жесткость синтаксиса, стандартность оборотов речи;
- общение в рамках ограниченного лексического запаса, как правило, лишено подтекста и смысловых нюансов;
- ограниченность предметного содержания диалога: даже в тех случаях, когда язык системы приближен к естественному,

словарь ограничен рамками некоторого круга предметных областей, решаемых задач и заложенных способов взаимодействия; – отсутствие средств выразительности, которыми обладает диалог между людьми (мимики, интонации, жестов); – основную роль

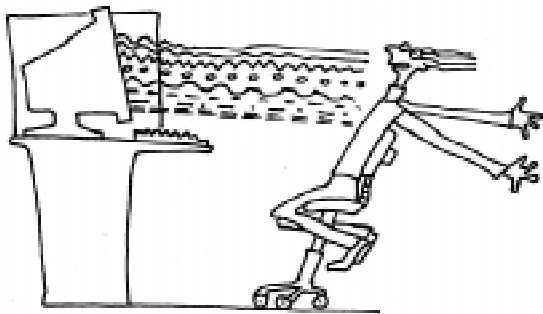
играет языковая структура сообщения; – одно из условий облегчения восприятия информации с дисплея компьютера – более широкое использование графики и цвета.

Вместе с тем компьютер открывает новые возможности организации общения: – компьютерная система может превосходить человека-учителя как источник информации; – система неизменно доброжелательна, терпелива, неутомима в диалоге; – система может демонстрировать различные стили общения и менять их в зависимости от задач обучения, учебной ситуации, индивидуальных способностей ученика; – общение с компьютером может иметь положительный психотерапевтический эффект, если учащемуся созданы условия для самоуверждения в процессе работы с программой.

Поскольку диалог «ученик – компьютер» в какой-то степени моделирует общение «ученик – учитель», он должен строиться с учетом основных психологических принципов построения педагогического общения. Ниже перечислены эти принципы, а также вытекающие из них следствия [1,2,5].

1. Педагогическая направленность диалога. Диалог не самоцель, его объем и место должны определяться педагогической целесообразностью:

- вовлекать учащихся в диалог нужно лишь в том случае, если у ученика возникла в этом потребность;



...не следует выдавать учащемуся как можно больше сведений в одном сообщении...

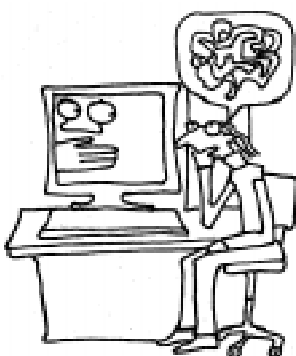
- помощь учащемуся должна соответствовать его затруднениям и не быть чрезмерной или недостаточной;
- не следует выдавать учащемуся как можно больше сведений в одном сообщении, лучше ограничиться необходимыми сведениями, предусмотрев возможность получения учеником уточняющей информации;
- после констатации системой ошибки учащемуся, ему должна быть предоставлена возможность привести правильное решение (кроме контролирующего режима).

2. Диалог должен способствовать развитию мышления учащегося – доказательности, аргументированности, умению сопоставлять факты. При этом диалог внешний должен порождать диалог внутренний, то есть компьютерные сообщения должны заставлять учащегося думать и доказывать самому себе:

- компьютер не должен инициировать внешний диалог, если он нарушает ход рассуждений учащегося, его внутренний диалог;
- хорошим средством стимулирования внутреннего диалога являются вопросы и формулировки типа: «Как Вы полагаете...», «Каково Ваше мнение...»;
- развитию внутреннего диалога способствует постановка проблемных учебных ситуаций.

3. Педагогический такт.

Система должна быть терпелива, вежлива и не отключаться по своей инициативе. Общение должно быть корректным:



Диалог должен способствовать развитию мышления учащегося...

- ученик должен иметь возможность в любой момент прервать диалог и выйти из программы, в то же время компьютер не должен «бросать» ученика – он обязан помочь ему довести решение учебной задачи до конца;
- оценочные суждения, выносимые системой, не должны быть категоричными – недопустимы сообщения типа «Ты ошибся»; машина не должна демонстрировать ученику своего превосходства и осуждать его;
- похвала повышает положительную мотивацию обучения, однако она должна соответствовать уровню трудностей, которые ученик преодолел при выполнении задания; получение похвалы за действие, не требующее умственных затрат, ведет к выработке снисходительного отношения к учебе; неумеренная похвала, полученная после цепи ошибок, воспринимается как издевательство;
- лингвистические аспекты и содержание общения должны удовлетворять требованиям педагогического такта.

4. Разнообразие средств общения чрезвычайно важно, поскольку позволяет снизить утомляемость учащихся (за счет переключения деятельности с одного анализатора информации на другой), сократить время работы, облегчить работу зрения, давая ему отдых от текста:

- чем моложе обучаемый, тем большая часть диалога должна быть представлена в графической форме;
- при прочих равных условиях в организации общения предпочтение должно отдаваться графическим формам;
- графические образы и пиктограммы должны быть интуитивно понятны учащемуся и интерпретироваться однозначно;
- текстовые сообщения участников общения должны быть по возможности краткими и не допускающими неоднозначности понимания.

5. Проблема грамотности. Поскольку одним из участников общения является ученик, можно прогнозировать появление грамматических и

смысловых ошибок, связанных как с недостаточным знанием правил грамматики, так и с невнимательностью и ошибками при работе с клавиатурой. Программа должна обладать устойчивостью к подобным действиям:

- диалог должен предусматривать минимум работы с клавиатурой;

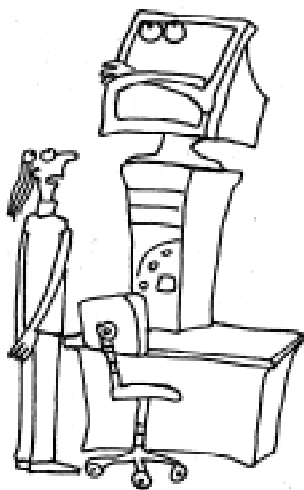
- при необходимости ввода на запрос компьютера целой фразы желательно либо предоставить возможность ее выбора из экранного меню, либо предусмотреть ее построение на экране из предлагаемого набора фрагментов;

- в случае ошибочных операционных действий учащегося система обязана либо игнорировать их, либо вывести предупреждающее сообщение.

6. Симметричность общения. Асимметрия диалога в пользу компьютера, когда ему полностью принадлежит инициатива в определении темы, направления, содержания диалога, а от ученика требуется только пассивное ответное реагирование, не может считаться педагогически целесообразной. Эффект обучения обычно тем выше, чем в большей степени управление обучением предполагает встречную активность и самостоятельность учащегося. Мера достижения в диалоге симметричности является одним из показателей интеллектуальности педагогической обучающей системы.

Немаловажным аспектом при проектировании диалога выступают лингвистические особенности общения в системе «ученик – компьютер». Лингвистические аспекты включают особенности языка общения, формы, стиля и синтаксиса сообщений. Особенность диалога «ученик – компьютер» в том, что его содержание и форма для обоих участников предусматривается заранее на этапе разработки программно-педагогических средств (ППС). При этом [3]:

- язык общения должен быть корректен; недопустимо использование жаргонных



машина не должна демонстрировать ученику своего превосходства...

- слов; словесную схему действий учащийся не должен воспринимать как обидную, издевательскую или вульгарную;

- следует учитывать возраст учащихся при проектировании обращений – в ППС для старших классов следует употреблять обращение «Вы», а для младших – «Ты»;

- использование какого-либо термина при проведении контроля возможно только в том случае, если есть уверенность, что учащийся с ним знаком;

- сообщение для учащегося следует строить из коротких, желательно простых по синтаксису фраз – оптимальной дли-

ной предложения является 7–14 слов;

- трудность текста для восприятия и понимания зависит от соотношения в нем различных частей речи;

- обилие в тексте прилагательных и наречий усложняет его;

- частое применение глаголов в спрягаемых формах облегчает запоминание и понимание текста;

- восприятие глаголов в активной форме требует на 0,5–1,5 секунд меньше времени, чем в пассивной;

- в тексте должно быть не менее 15% глаголов в личной форме;

- при составлении текста желательно избегать скопления фраз одинакового объема – чередование длинных и коротких



графические образы и пиктограммы должны быть интуитивно понятны учащемуся...

фраз создает эффект передышки после некоторого напряжения;

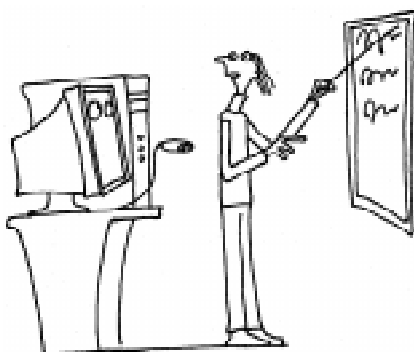
– эффективным средством улучшения восприятия и понимания текста на экране является использование в нем вопросительных предложений, они активизируют мышление учащихся, стимулируют их самостоятельный поиск;

– восприятие текста облегчается при уменьшении его абстрактности, в частности, помощь и консультации не должны содержать эвристических рекомендаций, а, напротив, должны быть конкретными и относиться к существу затруднений учащегося;

– оптимальным соотношением между основными и вспомогательными предложениями считается 1: 4–5.



с технической точки зрения диалог должен предусматривать минимум работы с клавиатурой...



Симметричность общения...

Проектируя общение учащегося с компьютером, в качестве ключевого положения следует принять следующее: ученик должен иметь возможность строить свое сообщение таким образом, чтобы основные усилия затрачивались на содержание ответа, а не на техническую сторону его ввода.

Таким образом, правильно выполненное оформление экрана с учетом приведенных принципов и оптимальный характер диалога в системе «ученик – компьютер» оказывают положительное влияние на восприятие учащимся информации, его работоспособность, утомляемость и, в конечном счете, на эффективность применения программного средства.

Литература.

1. Журавлев А.П. Диалог с компьютером. М.: Молодая гвардия, 1987, 250 с.
2. Машбиц Е.И., Андриевская В.В., Комиссаров Е.Ю. Диалог в обучающей системе. Киев: Выща шк., 1989, 184 с.
3. Нестеренко О.И. Краткая энциклопедия дизайна. М.: ИНИТО, 1999, 204 с.
4. Печников А.И. Теоретические основы психологопедагогического проектирования автоматизированных обучающих систем. Петродворец: ВВМУРЭ, 1995, 325 с.
5. Стариченко Б.Е. Компьютерные технологии в образовании: Инструментальные системы педагогического назначения. Учеб. пособие. Екатеринбург: УрГПУ, 1997, 108 с.

Беляков Олег Иванович,
кандидат педагогических наук,
методист отдела педагогической
диагностики Российского
государственного педагогического
университета имени А.И. Герцена.



Наши авторы, 2001.
Our authors, 2001.