



## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИЗАЙНА ЭКРАННЫХ ФОРМ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРА

В.Л. Сельченков (ЗАО "Объединение БИНАР")

*Большинство фирм-разработчиков различных АСУ выбор цветовых схем и атрибутов оформления экранных форм для диспетчеров отдают "на откуп" программистам, имеющим слабое понятие о психологии и физиологии человека. Даже если разработка интерфейса поручается профессиональному дизайнеру, не всегда они видят разницу между рекламным дизайном и дизайном интерфейсов для диспетчера. В результате дизайн интерфейсов приложений отлично смотрится на рекламных буклетах, но вызывает быструю утомляемость операторов АСУ или диспетчеров. В статье рассматривается влияние цветовых схем и атрибутов оформления экранных форм на утомляемость диспетчеров.*

*Ключевые слова: психологические аспекты, промышленный дизайн, автоматизированные системы управления, дизайн.*

### Введение

Труд оператора различных АСУТП относится к формам труда с высоким нервно-эмоциональным напряжением. Это обусловлено необходимостью постоянного слежения за динамикой изображения на экране монитора и постоянным переключением на различение текста рукописных и печатных материалов. В процессе работы требуется постоянно поддерживать активное внимание. Труд требует высокой ответственности, поскольку цена ошибки бывает достаточно велика, вплоть до крупных экономических потерь и аварий. Еще в большем нервно-эмоциональном напряжении работают диспетчеры крупных предприятий в электроэнергетике, газовой и химической промышленности.

Основная нагрузка при этом приходится на зрение, поскольку при работе с монитором глаза устают значительно быстрее, чем при любых других видах работы [1]. При нерациональном выборе интерфейса сильно возрастает нагрузка на мозг, в связи с чем имеет смысл подробнее остановиться на физиологических и психологических аспектах воздействия работы за компьютером на зрение и мозг диспетчера, а также рассмотреть требования к характеристикам изображения на экране монитора.

Удачный (в смысле продуманный) выбор визуальных атрибутов отображаемой на экране информации — это значительно больше, чем просто красивое внешнее оформление приложения. Качество визуального проектирования в значительной степени влияет на психофизиологическое состояние пользователя и на эффективность его работы в целом [2]. Вследствие этого даже достаточно мощный по своим возможностям программный продукт может оказаться недостаточно функциональным, если визуальное представление его интерфейса не удовлетворяет соответствующим критериям.

Основными параметрами изображения на экране монитора являются яркость, контраст, цветовая схема, размеры и форма знаков.

### Выбор цветовой схемы экранных форм

Цвет является одним из важнейших визуальных атрибутов интерфейса. Поскольку цвет имеет способность привлекать взгляд, логично использовать его для идентификации тех элементов интерфейса, на которые необходимо обратить внимание диспетчера в данный момент времени. Цвет также имеет ассоциативный аспект — во многих случаях объекты одного цвета воспринимаются людьми как взаимосвязанные. Цветовая гамма может также оказывать определенное эмоциональное или психологическое воздействие, не зря, например, разделяют цвета на «холодные» и «теплые».

Области, фон которых представлен более теплыми оттенками красной части спектра, кажутся крупнее, чем области, цвет фона которых смещен к голубой части. Объекты экрана на белом фоне или на фоне цвета из средней части спектра кажутся ярче и легче воспринимаются при разном внешнем освещении [2].

Рассмотрим типичную экранную форму "мнемохема", широко используемую в электроэнергетике, газовой и химической промышленности. Распространенная цветовая схема подобной экранной формы представлена на рис. 1.

До сих пор спорным остается вопрос о том, что лучше для зрения: позитивное изображение (светлый экран и темные символы) или, наоборот, негативное изображение. Для обеих вариантов можно привести доводы за и против. Гигиенисты считают, однако, что если работа с монитором предполагает одновременно и работу с бумажным носителем, то есть приходится попеременно смотреть на участки с позитивной и негативной полярностью, то лучше и на экране монитора иметь темные символы на светлом фоне, чтобы глазам не приходилось все время перестраиваться.

Опрос, проведенный среди студентов [1], показал, что 66 % пользователей предпочитают для длительной работы с монитором позитивное изображение.

Цвет является очень субъективной характеристикой, поэтому то, что нравится разработчику, совсем необя-

зательно будет приятно пользователям. В работах, посвященных исследованию психологического воздействия различных цветов, приводятся такие данные [3]:

- голубой уменьшает уровень тревожности, успокаивает и расслабляет, снижает мускульное напряжение и кровяное давление. Дыхание замедляется, становится менее глубоким. Немного снижается частота и сила пульса. В то же время злоупотребление голубым может вести к некоторой усталости и угнетенности;

- синий может оказывать тормозящее действие на человека, порождать своеобразное беспокойство, печаль, усталость и слабую угнетенность. Снижается мускульное напряжение. При длительных физических работах отрицательно сказывается на производительности труда. Время недооценивается;

- красный волнует и утомляет, повышает кровяное давление, учащает пульс и дыхание, стимулирует мозг, является символом опасности и запрета;

- зеленый настраивает на добродушный и безынициативный лад. Данный цвет успокаивает, снимает усталость и боль;

- желтый веселый, оптимистичный, вызывает легкомысленный настрой. Лучше всего привлекает внимание. При этом данный цвет дольше всех сохраняется в памяти. Иногда неприятно воздействует на глаза (хотя скорее на психику);

- оранжевый раскрепощает фантазию, импульсивный цвет;

- фиолетовый губелен для глаз, цвет зависти, тревоги, неудовлетворенности, неустойчивости;

- коричневый угнетает умственную активность;

- черный мрачный, способствует возникновению головных болей, но снижает число ошибок;

- серый не является ни цветным, ни светлым, ни темным. Он абсолютно не раздражает и не имеет никакой психической тенденции.

Таким образом, непродуманное использование цвета может вызвать у пользователя негативное эмоциональное состояние или даже отвлекать его от работы, мешая сосредоточиться на выполняемом задании [4]. В этом отношении выбор черного цвета для фона является неудачным решением.

Наш опыт показывает, что минимальное число нареканий имеет серый фон, что соответствует цветовой модели RGB (127,127,127).

На рис. 1 для обозначения технологических элементов выбраны максимально яркие цвета: красный, зеленый, желтый. В результате экранная форма имеет максимальный контраст, что способствует быстрому утомлению глаз. Понятно, что малая контрастность затрудняет различение символов, однако и слишком большая тоже вредит. Поэтому контраст должен находиться в пределах от 3:1 до 1.5:1. При отклонении от указанных уровней контрастности у работающих быстрее наступают неблагоприятные изменения способности фокусировать изображение, регистрировалось больше жалоб на усталость глаз и общую усталость [1].

Выбор цветовой схемы, как на рис. 1, приводит к появлению критичной для диспетчеров проблемы: на рисунке около крана 80 горит красный аварийный транспарант. На общем, максимально ярком и контрастном фоне экранной формы это аварийное сообщение просто теряется! Дизайнерам экранных форм необходимо придерживаться правила: максимально яркие цвета должны отдаваться наиболее важным сообщениям и аварийным сигналам. Недопустима ситуация, когда аварийный сигнал имеет тот же цвет, что и технологический элемент в обычном состоянии.

Подобный нерациональный выбор цветовой схемы программисты оправдывают тем, что в нормативных документах ОАО «Газпром» есть требования: закрытый кран обозначать красным; открытый – зеленым; трубопровод с текущим газом – желтым и т. д. Но цвета имеют множество оттенков, зачем же впадать в крайности?

На рис. 2 приведена экранная форма, цветовая схема которой не противоречит нормативным документам, и соответствует физиологическим и психологическим требованиям диспетчера. Пример выбора цветов для индикатора состояния крана приведен в таблице.

На рис. 2 горит красная рамка аварийного дисбаланса измерительных каналов, а красный индикатор температуры сигнализирует о превышении температуры. Оба аварийных сигнала не маскируются цветом других технологических элементов.

#### Выбор атрибутов текстовой информации

Человеческий глаз не может долго работать с мелкими объектами, следовательно, необходимо грамотно выбирать размеры знаков на экране. Угловой размер знака должен быть в пределах 16...60 угловых минут, что составляет 0,46...1,75 см, если пользователь смотрит на экран с расстояния 50 см (минимальное расстояние, рекомендуемое гигиенистами) [1].

Гигиенистами отмечено, что чтение существенно затрудняется и быстро приводит к утомлению, если буквы имеют непривычные, вычурные очертания. По этой причине врачи без энтузиазма относятся к повальному увлечению разнообразными шрифтами.

Исследования зрения у школьников показали, что при чтении текста, набранного шрифтом более сложного рисунка, быстрее падает скорость чтения, чаще отмечается снижение критической частоты слияния световых мельканий. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ» включает несколько параметров, определяющих до-

Таблица. Цветовая схема индикаторов состояния крана

состояние крана	цвет	RGB
открыт	светло-зеленый	85,255,85
закрыт	светло-красный	255,85,85
кран в промежуточном положении	желтый	255,255,0
кран неис правлен	фиолетовый	128,0,128

пустимую форму и размеры знака. В частности, нормируется отношение ширины знака к высоте в диапазоне 0,5...1,0 (лучше 0,7...0,9), то есть знаки не должны быть ни слишком узкими, ни слишком широкими.

Максимальная четкость текста достигается в цветовой паре белый/черный, которую рекомендуем использовать для вывода важной коммерческой или технологической информации. Для вспомогательной информации и различных заголовков следует использовать менее контрастные пары цветов.

Существенную пользу оказывает размещение текстового окна в объемной рамке. Объемные рамки облегчают глазу выделение важной информации и снижают время поиска.

#### Использование имитаторов стрелочных приборов

Мы проводили опросы среди программистов – разработчиков экранных форм, задавая вопрос: "Почему в век цифровой техники в автомобилях продолжают широко использовать стрелочные приборы?". Вразумительных ответов получить не удалось. А между тем ответ прост – достаточно мимолетного взгляда на приборную доску, чтобы оценить, сколько в машине бензина и с нормальной ли скоростью движется автомобиль. Если вместо стрелочного прибора поставить цифровой, то чтение цифр и их анализ займут много больше времени.

На рис. 2 в качестве индикаторов расхода добавлены имитаторы стрелочных приборов. Оператору достаточно одного взгляда на экран, чтобы убедиться, все стрелки стоят параллельно друг другу – значит на объекте все в порядке. Без подобных индикаторов оператор должен будет прочитать каждое число расхода и произвести в уме вычисления: находится ли данный расход в нужных границах и как он соотносится с другими измерительными каналами. Времени и сил на подобную оценку будет затрачено существенно больше.

Несколько меньше пользы от линейных или столбчатых индикаторов, аналогичных тем, что используются на рис. 2 для индикации температуры и

давления. Но если добавить изменения цвета индикатора в зависимости от уставок, то и подобные индикаторы существенно облегчают работу оператора.

Необходимо отметить, что подобные индикаторы дополняют, но не заменяют текстовые окна с точными значениями параметров.

#### Компоновка экранной формы

На экранной форме, представленной на рис. 3, почти третью часть справа занимает блок вспомогательной информации. Наиболее важная коммерческая информация выводится в текстовых окошках с белым фоном, которые имеют неоправданно маленькие размеры, так что на форме остается много пустого места. Более того, высота символов в текстовых окошках выбрана менее половины высоты окна.

Если убрать вспомогательную информацию во всплывающее окно, увеличить размер текстовых окон, минимизировав пустые участки и увеличить высоту символов до  $\frac{3}{4}$  высоты текстовых окон, то информация легко читалась бы даже издали. На форме, представленной на рис. 3, основную информацию приходится читать, напрягая зрение, и символы распознаются только вблизи монитора.

Диспетчеру работать с подобной экранной формой очень сложно.

Аналогичный недочет можно отметить и на рис. 1: около крана 80 горит аварийный транспарант, но размер его неоправданно мал, несмотря на свободное место вокруг.

#### Список литературы

1. *Медведев Н.* Требования к мониторам ПК//Компьютер. Зрение. Здоровье. Образовательный проект Vision. Том 2. Выпуск 4. Часть 1.
2. *Снижко Е.* Психология цветовосприятия//Курс лекций кафедры "Информационных систем и компьютерных технологий". БГТУ "Военмех". <http://sea1608.narod.ru/LK3.htm>
3. *Люшер М.* Оценка личности посредством выбора цвета//Глава из сборника "Полный цветопсихологический тест М. Люшера". Составитель – В. Драгунский. 1995.
4. *Гладченко А.* Цвет в рекламе//Электронный ресурс. <http://www.biztimes.ru>

*Сельченков Валерий Леонидович – главный метролог ЗАО "Объединение БИНАР".*

*Контактный телефон (83130) 6-94-05, факс (83130) 3-89-07.*

*E-mail: selchenkov@binar.ru*

*Http://www.binar.ru*

#### Новый передовой тестер Fluke Networks

Компания Fluke Networks выпустила новый инструмент для сетевых специалистов OneTouch™ AT Network Assistant, который автоматизирует поиск наиболее распространенных сетевых проблем и выполняет его меньше чем за 1 мин, значительно сокращая время, необходимое на обслуживания сетей. Обычно сетевые специалисты тратят больше 1 часа на решение проблем с подключением и производительностью, используя множество инструментов (анализаторы протоколов, сервисные программы ПК, тестеры кабелей и сетей), предоставляющих ограниченную разрозненную информацию. Тестер OneTouch AT совмещает эту функциональность в настраиваемом портативном инструменте с функцией автоматического тестирования, запускаемой одним нажатием кнопки.

##### Ключевые характеристики тестера OneTouch AT

- Автоматическое тестирование одним нажатием кнопки для более быстрой локализации проблемы.
- Возможность тестирования сетей 802.11 a/b/g/n Wi-Fi, а также gigabit Ethernet с медными и оптоволоконными кабелями.
- Линейный захват пакетов в сети с медными и оптоволоконными кабелями.

- Тестирование распайки кабельных разъемов, питания через Ethernet (PoE) и соединений.
- Удаленный доступ.
- Анализ производительности сети и сервисов.
- Автоматические стандартизированные сценарии тестирования.
- Исполнение с сенсорным экраном смартфонов и повышенной прочностью для обеспечения надежности на месте выполнения работ.

*Http://ru.flukenetworks.com*