

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
На правах рукописи

АНДРЕЕВ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ

УДК 681.327.11:159.98

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА  
ЭКРАНЕ ДИСПЛЕЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ  
СИСТЕМАХ**

Специальность: 19.00.03 - психология труда,  
инженерная психология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – 1991

Работа выполнена на кафедре эргономики и инженерной психологии факультета психологии Санкт-Петербургского государственного университета

Научный руководитель:

доктор психологических наук, профессор Т. П. Зинченко

Официальные оппоненты:

доктор психологических наук, профессор М. К. Тутушкина

кандидат психологических наук, доцент В. М. Аллахвердов

Ведущее учреждение - Межвузовская научно-исследовательская лаборатория эрготехнических систем при Ленинградском электротехническом институте

Защита состоится "\_\_\_" декабря 1991г. в \_\_\_ часов на заседании специализированного совета Л 063.57.24 по защите диссертации на соискание ученой степени доктора наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6, факультет психологии.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. М.Горького при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу: Университетская наб., 7/9.

Ученый секретарь специализированного Совета кандидат психологических наук, доцент Л. М. Соловова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Широкое распространение персональных компьютеров с богатыми возможностями формирования цветных динамических изображений на экране дисплея позволило педагогам использовать компьютер как новое средство обучения. В стране и за рубежом в настоящее время существует и разрабатывается множество автоматизированных обучающих курсов по различной тематике. Одной из важных проблем, с которой столкнулись разработчики сценариев обучающих программ, является расположение учебной информации в поле экрана дисплея. Специфика экрана как средства отображения впервые была осознана при переходе от вывода информации в виде таблично - текстовых кадров, имитирующих лист бумаги, к сложным цветным графическим кадрам. Основная проблема при проектировании учебного кадра заключалась в ограниченности объема поля экрана при необходимости отображения в нем разноплановой информации без потери эффективности ее восприятия. Проектирование учебного кадра ведется на основе интуитивного представления разработчика курса об оптимальности применения той или иной формы отображения учебного материала, способа кодирования, об оптимальной компоновке информации в поле экрана дисплея. Не учитываются закономерности и механизмы зрительного восприятия экранной информации. Отсутствие графической культуры и научно обоснованных рекомендаций по цветографическому проектированию учебного кадра в автоматизированных системах управления сказывается на продуктивности обучения: увеличивается продолжительность работы учащегося с курсом, снижается продуктивность запоминания, формируется негативное отношение к изучаемому материалу и обучающей программе, быстрее наступает общее и зрительное утомление. Если в проектировании учебных кадров принимает участие художник-дизайнер, это значительно улучшает эстетическую привлекательность изображения, однако дизайнер редко учитывает особенности функционального содержания учебной и вспомогательной информации при ее компоновке на экране дисплея.

**Цель исследования:** изучение перцептивных механизмов формирования зрительного плоского пространства, инициируемого экраном дисплея, и создание методики размещения информации в дисплейном кадре с учетом выявленных закономерностей ее восприятия.

### **Задачи исследования:**

1. Рассмотреть современные методы оценки пространственной композиции экранных кадров и существующие методические рекомендации по расположению информации в поле экрана дисплея.
2. Определить виды и формы отображаемой информации в автоматизированных обучающих системах, дать их психологическую классификацию.
3. Исследовать эффективность восприятия при различных способах кодирования информации в зависимости от ее локализации в поле экрана.
4. Выявить психологические механизмы и закономерности восприятия информации в процессе создания пространственной композиции учебного кадра.
5. Разработать методику размещения учебной информации на экране дисплея с учетом механизмов восприятия.
6. Оценить эффективность разработанной методики в реальной учебной деятельности.

**Объект исследования:** структура перцептивного зрительного поля, инициируемого экраном дисплея.

**Предмет исследования:** деятельность разработчика обучающей программы по расположению отображаемой информации в поле экрана;

восприятие информации при различных способах кодирования (цифры, фигуры, цвет) в зависимости от места предъявления на экране; методика оптимального размещения различных видов информации в учебном кадре.

**Методы исследования.** В работе использовались лабораторный эксперимент, естественный эксперимент, техника семантического дифференциала, метод письменного опроса. Для статистической обработки данных исследования применялись факторный анализ с вращением осей, дисперсионный анализ, анализ средних значений, регрессионный анализ.

**Научная новизна:**

1. Выявлена динамика эффективности восприятия информации в зависимости от перцептивной сложности стимулов и их местоположения на экране дисплея.
2. Определена психосемантическая структура образа поля экрана дисплея.
3. Разработана методика оптимального размещения информации в поле экрана дисплея, произведена экспериментальная оценка ее эффективности.

**Практическая значимость.** Полученные в исследовании результаты могут быть использованы при создании композиции дисплейного кадра для диалоговых компьютерных систем. Разработан ряд рекомендаций для проектировщика учебных кадров по определению объема выводимой информации, выбору способов кодирования. Созданная методика оптимального размещения информации в поле экрана позволяет уменьшить время обучения в автоматизированных обучающих системах (АОС), повысить продуктивность запоминания учебного материала, облегчить понимание отображаемой информации. Автоматизированный вариант методики может быть встроен в средства программирования учебных курсов в качестве программы интеллектуальной поддержки разработчика курса. Предложенные в работе принципы размещения информации в поле экрана можно широко использовать при разработке информационных моделей в различных автоматизированных системах управления.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. При фиксации взора в центре экрана снижение эффективности восприятия на ближней периферии поля зрения происходит по мере удаления сигнала от точки фиксации и увеличения перцептивной сложности знака.
2. Существуют доминирующие направления, в которых скорость и точность восприятия выше, чем по другим направлениям.
3. Зрительное поле, иницируемое экраном дисплея неравномерно по степени включенности эмоционально - оценочных компонент.
4. В процессе размещения информации на экране человек учитывает эмоциональное значение области экрана, располагая в ней информацию со сходным психосемантическим профилем.
5. При размещении информации без учета особенностей психосемантической структуры образа поля экрана учащийся испытывает затруднения в понимании и усвоении учебного материала.

**Апробация работы.** Основные результаты и положения проведенного исследования докладывались на Первом Международном семинаре по проблеме "Взаимодействие человека с компьютером" (Москва, 1991), обсуждены и одобрены на заседании кафедры эргономики и инженерной психологии Санкт-Петербургского университета.

**Публикации.** Основное содержание диссертации отражено в 5 печатных работах.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и библиографии. Содержание работы изложено на 132 страницах, иллюстрировано 21 рисунком и 29 таблицами.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** отмечается актуальность изучаемой проблемы, обосновывается важность и необходимость проведения прикладных психологических исследований выбора расположения учебной информации в поле экрана. Определяются объект и предмет исследований, формулируются цели и задачи работы.

**В первой главе** рассматривается проблема взаимодействия учащегося с обучающей программой. На основе публикаций (А. М. Довгялло, Е. П. Смирнов, Р. Коутс) и конкретных разработок АОС проводится анализ представлений учащегося об обучающей программе (источник новых знаний, организатор обучения, средство обучения, партнер диалога и сложное техническое устройство). Описываются критерии оценки взаимодействия обучающегося с компьютером (С. П. Бочарова, В. А. Каймин, J. P. Ferrari., J. Kammersgaard). Приводится классификация типов диалога, выделяются виды и формы представления информации для каждого типа диалога. В конце главы подробно рассматривается проблема проектирования и оценки расположения информации в поле экрана. Описываются известные подходы (D. J. Streveber, A. I. Wasserman) к созданию и экспертизе пространственных композиций дисплейных кадров (использование шаблонов, метод прямоугольников, метод выравнивания, метод "ярких пятен", эстетическая оценка) Выделены основные поведенческие характеристики, по которым строятся внешние критерии для оценки расположения информации в поле экрана.

**Во второй главе** приводится обзор теоретических и экспериментальных исследований по проблеме восприятия плоского зрительного пространства. Одной из важнейших проблем психологии восприятия зрительного пространства является проблема изучения структуры и метрики зрительного поля. В настоящее время отсутствует целостная теория зрительного восприятия плоского пространства (поверхности). Однако, накоплено много эмпирического материала, полученного в экспериментальных исследованиях асимметрии зрительного поля. Установлено, что зрительное поле неоднородно и асимметрично и эффективность восприятия зависит от местоположения сигнала (Б. Г. Ананьев, Е. Ф. Рыбалко, В. А. Барабанщиков). Существенное влияние на структуру зрительного пространства оказывают естественные оси, такие, как сила тяжести, направление чтения и письма и др. (Р. Арнхейм, F. Berlin). Отмечается, что формирование зрительного пространства происходит при взаимодействии перцептивных механизмов различных модальностей, под влиянием развития сенсомоторного поля (Б. Г. Ананьев, А. Ф. Пахомов, А. М. Измальцев). Приводятся данные ряда исследований (Е. Ю. Артемьева, J. Salas, H. Groot, M. T. Reinitz), рассматривающих влияние семантики объектов на структуру зрительного пространства (теория нейролингвистического программирования, перцептивное и семантическое прединформирование).

**В третьей главе** описывается экспериментальное исследование эффективности восприятия информации в поле экрана дисплея. Особенности зрительного поля, инициируемого экраном дисплея, связаны с формой, размером экрана и условиями отображения информации. Цель исследования – определение перцептивной структуры зрительного поля при использовании различных способов кодирования информации на экране дисплея. Задачи исследования: установление зависимости

эффективности восприятия зрительной информации от ее пространственного положения на экране дисплея, оценка влияния используемого способа кодирования на эффективность восприятия информации в различных областях поля зрения и изучение влияния характера перцептивной задачи на показатели восприятия. Обосновывается выбор методических приемов (предъявление стимула в пределах длительности одной фиксации, закрепление положения головы, выбор в качестве объекта исследования процесса идентификации стимулов).

Методика эксперимента состояла в следующем. В центре экрана дисплея с экспозицией 1 с предъявлялась красная фиксационная точка. Через 0,5 с после ее исчезновения в поле экрана появлялись два стимула. Один из них - эталонный в центре экрана, другой - тестовый в произвольном месте, в одной из 80 зон, на которые условно был поделен экран. Время экспозиция пары стимулов составляло 150 мс. Испытуемый должен был сравнить стимулы и решить, одинаковы они или различны. Если стимулы тождественны, испытуемый нажимал клавишу "ДА", если стимулы отличались друг от друга - клавишу "НЕТ". В эксперименте варьировались следующие факторы: местоположение сигнала на экране дисплея, способ кодирования (цифры, форма, цвет, форма+цвет), мерность стимула (одномерные и двумерные - форма и цвет), значение стимула (для цифр - "0", "1", "2", "3", "4"; для формы - треугольник, ромб, квадрат, пятиугольник, шестиугольник;

для цветов - красный, зеленый, голубой, синий и малиновый), характер перцептивной задачи - установление тождества или различия тестового и эталонного стимулов. Зависимые переменные эксперимента - время реакции и точность работы. В процессе эксперимента запоминались номер опыта, латентное время реакции, наименование нажатой клавиши, значения варьируемых факторов.

С целью выявить степень влияния указанных факторов на скорость и точность работы был проведен дисперсионный анализ данных. Рассчитывались уравнения регрессии, описывающие динамику времени реакции в зависимости от удаленности тестового стимула от точки фиксации для каждого способа кодирования. Построены диаграммы зависимости скорости и точности идентификации от направления расположения тестового стимула в поле экрана. На основании результатов эксперимента были сделаны следующие выводы:

1. Зрительное пространство, инициируемое экраном дисплея, неоднородно. По мере удаления сигнала от центра экрана увеличивается время различения сигнала и растет количество ошибочных реакций. Зависимость времени реакции и точности работы описывается линейным уравнением, где аргументом является угловое расстояние. Характер зависимости связан с используемым способом кодирования. Чем выше перцептивная сложность сигнала, тем больше время сличения стимулов. Значительное снижение эффективности восприятия отмечается при предъявлении сигналов в угловых зонах экрана.

2. Визуальное пространство, инициируемое экраном дисплея асимметрично. Время и точность идентификации сигналов зависят не только от удаленности сигнала, но и от направления, в котором располагается сигнал. Существуют оси и области поля зрения, вдоль которых наблюдается снижение и увеличение эффективности восприятия. Количество ошибок идентификации стимулов снижается для цифр, отображаемых в левой верхней четверти экрана, для фигур – в левой нижней четверти экрана. Снижение эффективности восприятия наблюдается при предъявлении цифр вдоль оси, идущей из правого нижнего угла экрана в левый верхний угол. Аналогичный эффект для фигур наблюдается при расположении сигналов вдоль диагонали, идущей из левого нижнего угла в правый верхний.

3. На эффективность восприятия влияет характер перцептивной задачи. При отрицательной идентификации точность работы существенно выше, чем при положительной. Перцептивная сложность сигнала в большей мере влияет на точность работы, нежели на время сличения сигналов.

4. Характер перцептивной задачи не влияет на скорость снижения точности идентификации при удалении сигнала от центра зрительной фиксации. Метрика зрительного поля не изменяется при выполнении разных перцептивных задач. Однако наблюдается неравномерность распределения ошибок в различных направлениях зрительного пространства при установлении различия и тождества сигналов. Так как точность идентификации зависит от различимости перцептивных признаков, асимметричность зрительного пространства определяется перцептивной сложностью сигнала.

В конце главы приводятся рекомендации по кодированию и размещению информации в поле экрана.

**В четвертой главе** описано экспериментальное исследование субъективных предпочтений в размещении различных видов информации в поле экрана дисплея разработчиком обучающей программы в процессе создания пространственной композиции кадра. Целью исследования являлось изучение психологических закономерностей выбора местоположения и цветовой окраски информационных окон. Была выдвинута гипотеза о том, что выбор местоположения и цветов окон с различными видами информации имеет не случайный характер и существуют неосознанные установки, детерминирующие данный выбор. Задачи исследования: оценка субъективной предпочтительности размещения на экране отдельных видов информации в АОС, определение предпочтений при цветовом решении информационных окон, получение усредненной оценки объема выводимой информации в каждом окне, построение обобщенной пространственно-цветовой композиции учебного кадра в АОС. Для решения поставленных задач были использованы следующие методические приемы: создание условий эксперимента, максимально приближенных к естественному процессу проектирования пространственно-цветовой композиции учебного кадра, подбор испытуемых, имеющих опыт разработки обучающих программ, выбор адекватных процедур статистической обработки экспериментальных данных.

Основной методической проблемой являлась организация деятельности испытуемых, которая по структуре должна была соответствовать реальной деятельности по проектированию композиции кадра. Испытуемые должны были манипулировать окнами непосредственно на экране, имея возможность изменять их местоположение, размер и цветовые характеристики. Содержание информационного окна носило не конкретно-практический характер, а было представлено названием окна, отражающим абстрактно-функциональное значение, подробно описанное в инструкции.

В эксперименте использовалась классификация видов информации, предложенная в главе 1. Содержание девяти окон охватывает всю информацию, отображаемую в автоматизированных обучающих системах.

Эксперимент состоял из двух этапов. На первом этапе испытуемые должны были разместить на экране окна, имеющие фиксированную площадь. На втором этапе они имели возможность произвольно выбирать размеры окон. Окна были разбиты на отрезки одинаковой длины, в которых выводилось слово, обозначающее принадлежность отрезка к одному из видов информации. Число "слов" в восьми из девяти окон составляло 12, оно было выбрано исходя из высокой его кратности (2, 3, 4, 6), что позволяло легко варьировать форму окна. Испытуемые собирали из

отрезков окно произвольной конфигурации в любой области экрана. Набор отрезков хранился в "фоновом" экране, к которому испытуемые могли легко обратиться. По окончании создания пространственной композиции, когда на основном экране были построены все окна, испытуемым предлагалось с помощью меню выбрать цвет фона и цвет символов для каждого окна. Первоначально, до создания композиции, отрезки имели серый цвет фона и черный цвет символов. В эксперименте приняли участие 24 человека из лабораторий АОС ЛИАП и ЛГТУ.

Экран был условно разбит на 80 зон (10 по горизонтали и 8 по вертикали). Для каждого испытуемого была составлена бинарная матрица по всем окнам, содержащая значение 0 или 1 для 80 зон экрана, что соответствовало перекрытию данной зоны площадью окна. На основании этих данных был проведен дисперсионный анализ, с целью выявить степень влияния ниже перечисленных факторов на выбор местоположения информационного окна. В качестве факторов рассматривались:

вид информации, группа испытуемых (студенты, преподаватели или программисты), наличие или отсутствие ограничения на размер окна. По полученным данным были построены частоты распределения выбора местоположения окон в поле экрана и выбора цвета окна.

Анализ результатов эксперимента позволил сделать следующие выводы:

1. Расположение окон с отдельными видами информации при создании пространственной композиции учебного кадра носит не случайный характер. Выбор местоположения окна зависит от функционального назначения информации и детерминирован перцептивной установкой.

2. На местоположение окна оказывают влияние также индивидуальные особенности разработчика и объем одновременно выводимой на экран информации.

3. Существуют предпочтения в выборе цветовой раскраски различных информационных кадров. Хроматические цвета используются для передачи эмоционально-оценочных компонент информации. Ахроматические цвета применяются для окон, в содержании которых преобладают когнитивные компоненты информации.

4. На выбор цвета фона окна сильное влияние оказывает размер (площадь) окна, в случае значительного его размера хроматические цвета в качестве фонового цвета не используются.

5. Разработчики учебных кадров хорошо представляют объем каждого вида информации. Значительные размеры имеют окна "ЗАДАЧА" и "ИНСТРУКЦИЯ".

**В пятой главе** описываются теоретические предпосылки гипотезы о существовании эмоционального значения областей зрительного поля, инициируемого экраном дисплея (Ch. Osgood, A.M. Парачев). Содержание главы посвящено экспериментальной проверке данной гипотезы. Цель исследования заключалась в определении психосемантической структуры образа поля экрана. Задачи исследования: выбор методики оценки эмоционального значения области экрана; выявление факторов, описывающих психосемантику экрана, и их интерпретация; сравнение психосемантической и перцептивной структуры зрительного поля, инициируемого экраном дисплея, проведение сравнительного анализа традиционных психосемантических измерений и психосемантической структуры образа поля экрана.

Методика эксперимента. Поле экрана было разбито на 20 областей (5 x 4). Области отделялись прямыми линиями, что напоминало сетку, "наложенную" на экран. Оценка эмоционального значения каждой области измерялась с использованием процедуры вербального семантического дифференциала.



Использовались 19 пар прилагательных, предложенные В. Ф. Петренко и отражающие пять факторов психосемантического пространства (оценка, сила, активность, сложность, стабильность). Испытуемому предлагалось в центре каждой области экрана ввести число (от 1 до 7), соответствующее степени выраженности чувственного качества, представленного парой полярных прилагательных. После ввода чисел во всех областях экрана предьявлялась следующая пара антонимов. В эксперименте участвовали 20 испытуемых, постоянно использующих дисплей в своей профессиональной работе.

С помощью факторного анализа и вращения осей по методу QUARTIMAX были выделены пять независимых факторов, по которым группировались шкальные оценки (стабильность-изменчивость, статичность-динамичность, пассивность-активность, нечеткость-ясность, расслабленность - напряженность, идеальность-реальность). Эти факторы отражают психосемантические измерения в эмоциональном значении областей экрана. Приводится интерпретация факторов, объясняется их возникновение и функционирование. Построены психосемантические профили каждой области экрана. На основании результатов исследования делаются следующие выводы:

1. Психосемантическая структура зрительного поля, инициируемого экраном дисплея, подчиняется перцептивной структуре - существует центростремительная тенденция увеличения значения по всем психосемантическим измерениям (стабильность, активность, четкость и др.) при приближении к центру поля экрана.

2. Психосемантика перцептивного зрительного пространства отличается от традиционных измерений значения внешних объектов отсутствием факторов "оценка" и "сила".

3. Психосемантическое пространство образа поля экрана расширяется за счет специфических факторов, обусловленных особенностями обработки информации зрительным анализатором.

**В шестой главе** описывается разработка методики размещения информации в поле экрана, основанная на психосемантической структуре образа поля экрана и оценивается ее эффективность.

На первом этапе в условиях лабораторного эксперимента проводится измерение эмоционального значения различных видов информации в АОС, представленных информационными окнами, и построение их психосемантического профиля. Используется техника вербального семантического дифференциала. В центре поля экрана монохроматического дисплея предьявлялись информационное окно и психосемантическая шкала в виде пары прилагательных - антонимов. Испытуемому просили оценить, в какой степени содержание данного окна вызывает ассоциации с указанными чувственными качествами. Размер окон выбирался в соответствии с результатами построения пространственной композиции. Использовались те же психосемантические шкалы, что и в предыдущем эксперименте. На основе усредненных значений по шкалам, входящим в факторы "стабильность", "пассивность" и др., были рассчитаны психосемантические профили различных видов информации. Полученные психосемантические профили отражают эмоционально-оценочные компоненты функционального назначения соответствующих информационных окон.

Мы исходили из гипотезы, что теоретически оптимальное положение информационного окна в поле экрана будет достигнуто в том случае, когда отмечается сходство психосемантических профилей информационных окон и областей экрана. Была предложена мера измерения данного сходства. По каждому виду информации вычислялась степень близости его эмоционального значения и

каждой области экрана. Эти данные сравнивались с частотами распределения выборов местоположения окна в эксперименте по проектированию пространственной композиции учебного кадра. По результатам дисперсионного анализа обнаружено, что выбор расположения окон при создании пространственной композиции учебного кадра зависит от соотношения эмоционального значения вида информации и области экрана.

Результаты проведенных исследований позволили создать методику расчета местоположения информационного окна с конкретным содержанием при условии измерения его эмоционального значения. В работе приводится подробное описание методики с последовательностью действий разработчика и необходимыми формулами.

Проверка эффективности разработанной методики осуществлялась посредством проведения естественного эксперимента, в котором оценивалась степень повышения показателей качества обучения в результате применения предложенных рекомендаций. Цель исследования - оценка влияния оптимального расположения информационных окон в учебном кадре, рассчитанного по предложенной методике, на показатели обучения. Учащиеся выполняли реальную учебную задачу - изучение принципов работы простого технического логического устройства (шифратора).

Были созданы два варианта обучающей программы, различавшихся расположением информационных окон в поле экрана. В остальном, оба варианта были полностью идентичны: одинаковыми были содержание сообщений, принципиальные схемы устройства, временные задержки и др. Местоположение окон для обоих вариантов рассчитывалось по описанной ранее методике. Учебные кадры первого варианта были скомпонованы исходя из оптимального выбора областей поля экрана для каждого окна. Пространственная композиция кадров для второго варианта строилась по принципу неоптимального размещения информационных окон. Тип расположения информации на экране являлся независимой переменной эксперимента. В качестве зависимых переменных были выбраны два объективных показателя процесса обучения: время работы с учебными кадрами и количество ошибочных соединений при выполнении контрольного задания. Дополнительно к объективным показателям регистрировалась самооценка учащихся об уровне понимания и усвоения учебных текстов, сообщений и других видов информации. В эксперименте участвовали 52 ученика 10 и 11 классов средней школы. Данные обрабатывались с помощью дисперсионного анализа. Анализ результатов показал снижение всех показателей обучения, кроме количества ошибок, при неоптимальном расположении информационных окон.

На основании проведенного анализа результатов экспериментальных исследований, описанных в данной главе, были сделаны следующие выводы:

1. Эмоциональное значение различных видов информации в АОС может измеряться с помощью предложенных психосемантических шкал, его описание в пространстве шести психосемантических факторов адекватно функциональному назначению соответствующих информационных окон.

2. Эмоциональное значение областей экрана включено в зрительную перцептивную установку и оказывает влияние на выбор местоположения информации в поле экрана.

3. Предложенная методика расчета местоположения информационных окон на экране учитывает перцептивную установку и может быть служить методическим инструментом для разработчика учебных кадров.

4. Выбор местоположения информационного окна оказывает влияние на восприятие и понимание учебного материала.

5. Оптимальное размещение учебной информации, проведенное с помощью предложенной методики, сокращает время обучения на 15 процентов.

**В заключении** приводятся выводы по работе и рассматриваются направления развития данной тематики. Полученные в работе результаты позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Зрительное поле, инициируемое экраном дисплея неоднородно и асимметрично. При удалении символа от точки зрительной фиксации отмечается снижение эффективности восприятия, причем характер снижения в различных направлениях изменяется. Увеличение перцептивной сложности символа приводит к повышению неоднородности и асимметричности зрительного поля. Восприятие цветов практически не меняется в пределах от 0 до 18 угловых градусов. Наиболее существенное снижение эффективности восприятия отмечено в областях зрительного поля представленных угловыми зонами экрана. Динамика точности идентификации при различных направлениях расположения символа зависит от характера выполняемой перцептивной задачи.

2. Установлено, что разработчики предпочитают размещать информационные окна в определенных областях экрана и для раскраски каждого окна часто используют одни и те же цветовые оттенки. Выбор местоположения информации в поле экрана зависит от перцептивной установки. Важным ее компонентом является соответствие эмоционального значения выводимого сообщения и эмоционального значения области экрана.

3. Образ поля экрана дисплея обладает психосемантической структурой. Эмоциональное значение области экрана описывается шестью измерениями (стабильность-изменчивость, статичность-динамичность, пассивность-активность, нечеткость-ясность, расслабленность-напряженность, идеальность-реальность). Психосемантическое пространство, описывающее эмоциональное значение области экрана, отличается от традиционного трехфакторного пространства "оценка - сила-активность". Особенности выделенных психосемантических измерений связаны со спецификой работы зрительного анализатора и метрикой перцептивного пространства.

4. Эмоциональное значение областей экрана, представленное психосемантическими профилями, формируется как в онтогенезе, так и при работе с дисплеем при взаимодействии эмоциональной сферы и сенсомоторных механизмов психики. Эмоциональное значение видов информации в АОС основано на отношении пользователя к функциональному назначению каждого вида информации в структуре диалога "учащийся - обучающая программа".

5. Методика размещения информации в поле экрана, учитывающая соответствие эмоциональных значений области экрана и отображаемой информации, валидна и эффективна. При оптимальном расположении информационных окон отмечается снижение времени обучения и повышение понимания содержания учебной информации.

6. В работе приводится ряд рекомендаций для разработчика учебных кадров по применению способов кодирования и размещению информации на экране.

В теоретическом плане требует дальнейшей разработки и уточнения гипотеза психосемантической структуры зрительного поля без учета специфики его актуализации. Вероятно, что при более общем подходе могут быть выделены другие психосемантические измерения. Углубленных исследований требует проблема асимметричности зрительного поля, наличие доминирующих осей в зрительном пространстве должно получить дополнительное психологическое объяснение. Научный интерес представляет изучение трансформации эмоционального значения

выводимой информации при перемещении в плоскости экрана, включение временной динамики, вероятно, также имеющие собственные психосемантические измерения.

Особую значимость в контексте изложенной проблемы приобретает изучение индивидуальных различий в восприятии зрительного пространства. В главе, посвященной перцептивной метрике зрительного пространства, проводилась группировка испытуемых по скорости и точности работы. Разброс этих значений иногда превышает различия в эффективности восприятия для разных областей зрительного поля. Аналогичная ситуация отмечается по индивидуальным психосемантическим профилям областей экрана и видов информации. Эти факты свидетельствуют о большом диагностическом потенциале разработанных методов исследования.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях автора:

1. Психосемантическая метрика экрана дисплея // Материалы Первого Московского международного семинара по проблеме "Взаимодействие человека с компьютером". - Москва, 1991. - С. 304-307. (Совместно с Т.П. Зинченко).
2. Автоматизированные исследования конструирования структур условно - графического отображения информации //Графические знаки: Проблемы исследования, разработка, стандартизация: Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции. - Киев 1988. - С.63-64.(Совместно с И.А. Горячевой).
3. Опыт разработки и освоения диалоговой графической системы отображения информации производственного процесса//Тезисы докладов Всесоюзного совещания - семинара "Гибкие автоматизированные системы". 4.3. - Л. - 1984. С. 12-13. (Совместно с В.С. Галкиным и И.М. Носовой).
4. Влияние фрустрационных реакций обучающегося на эффективность учебной деятельности// Тезисы докладов Республиканской научно-методической конференции "Обобщение передового опыта и совершенствование основных направлений комплексной программы ЦИПС". -Л. 1987. С. 92-93. (Совместно с С.В. Горбатовым).
5. Наглядное представление учебного материала в автоматизированных обучающих системах// Тезисы докладов Республиканской научно-методической конференции "Обобщение передового опыта и совершенствование основных направлений комплексной программы ЦИПС". -Л. - 1987. С. 68-69.