5 ПРОВЕДЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

Целью дипломного проекта являлась разработка программно-аппаратного комплекса сравнения процессов воспроизведения и узнавания. Проведение экспериментального исследования процессов воспроизведения и узнавания было осуществлено методом удержанных членов ряда и методом тождественных рядов. С целью реализации возможности использования данного ПАК в лабораторных условиях было разработано приложения, написанное на языке С# с использованием XML.

В настоящем разделе рассмотрим вопросы, связанные с обеспечением проведения эргономической оценки ПАК.

Эргономическое обеспечение при проектировании направлено на максимально возможное согласование технической части системы с возможностями и особенностями человека. Оно основывается на эргономических требованиях, которые определяются свойствами человека-оператора и устанавливаются с целью оптимизации его деятельности. При этом под свойствами человека-оператора понимают его физиологические, психофизиологические, социально психологические, гигиенические и психологические характеристики и возможности .

Эргономическая оценка - определение соответствия показателей объекта оценки эргономическим требованиям и установление эргономического уровня качества оцениваемого объекта, т. е. степени реализации эргономических требований. Цель этой оценки - повышение эффективности функционирования СЧМ и удобства работы в ней оператора путем контроля за выполнением в проектных, конструкторских и эксплуатационных документах основанных на учете характеристик технической части системы, человека-оператора и их взаимодействия. Указанная оценка проводится при обосновании выполнения каждого этапа опытно-конструкторской разработки: технического предложения, эскизного проекта, рабочего проекта.

Так как разрабатываемы комплекс предназначен для использования в качестве лабораторной работы, далее будет произведен расчет эргономической оценки рабочего места пользователя в аудитории университета. при использовании экспертного метода. Его сущность заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа с количественной оценкой суждений и обработкой результатов. При этом достоверность экспертизы зависит от количества экспертов и их квалификации.

Общие эргономические требования к рабочему месту приведены в таблице 1.

Таблица 7.1 – Общие эргономические требования к рабочему месту и соответствующие им единичные эргономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа** | **Эргономические требования** | **Единичные эргономические показатели** |
| 1 | 2 | 3 |
| **Психофизиологические** | Соответсвие ориентации дисплея источнику освещения |  |
|  | Яркость монитора |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Психологич – шум клавы, шум мышки, шум кулера и вентилятора, цветовая гамма аудитории.  Соципсих – в адиторию входили не студенты.  Небыло раздажающего фатора при выполнении работы | Цвет стены в офисе | Размер кнопок  Расстояние между кнопками  Уровень шума  Мышка тоже самое |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа** | **Эргономические требования** | **Единичные эргономические показатели** |
| 1 | 2 | 3 |
| **Психофизиологические** | **ПФ-1**. Соответствие размеров знаков на экране дисплея оперативному порогу зрения человека | Размеры шрифта текста и знаков |
| **ПФ-2.** Соответствие контраста знаков и фона оптимальным условиям восприятия | Величина контраста знаков и фона |
| **ПФ-3.**Соответствие вида контраста знаков и фона уровню освещенности рабочего места | Вид контраста знаков и фона |
| **ПФ-4.** Соответствие размеров графических изображений на экране дисплея оперативному порогу зрения человека; | Размеры графических изображений |
| **ПФ-5.** Соответствие расположения надписей условиям их оптимального считывания | Расположение и ориентация надписей на экране дисплея |

Продолжение таблицы 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| **Психологические** | **П-1.** Соответствие сложности инструкций, времени, отводимому на их восприятие | Длина инструкции и время ее экспозиции |
| **П-2**. Один и тот же характер команд на протяжении всего периода работы в системе в схожих ситуациях | Тип ОУ и их обозначение |
| **П-3.** Наличие указаний на проблемы, возникающие в процессе обслуживания системы | Сообщения об ошибочных действиях пользователей |
| **П-4.** Наличие подсказок о следующих шагах работы в системе | Сообщения о следующих действиях пользователей |
| **П-5.** Наличие предупреждений о нежелательных последствиях некоторых действий | Предупреждения о возможных нежелательных действиях |
| **П-6.** Соответствие цветов знаков и надписей сформированным стереотипам восприятия цвета | Цвета знаков, кнопок, надписей |
| **П-7.** Соответствие формы и расположения знаков сформированным стереотипам восприятия | Форма и ориентация знаков |
| **П-8.** Отсутствие нестандартных сокращений и аббревиатур | Словарный состав текстовых инструкций |
| **П-9.** Использование необходимых средств привлечения внимания | Используемые средства привлечения внимания пользователя (цвет, мигание, звуковые сигналы) |
| **П-10.** Наличие индикатора степени выполнения функций | Наличие и вид индикатора выполнения |
| **П-11.** Наличие кратких и понятных заголовков окон | Наличие и вид заголовков окон |
| **П-12.** Использование для названий пунктов меню одного слова (глагола для действий, существительного для объектов) | Названия пунктов меню |
| **П-13.** Применение в названиях пунктов меню норм использования заглавных букв, принятых в языке. | Названия пунктов меню |

Продолжение таблицы 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | **П-14.** Отсутствие у пользователей сложностей в поиске необходимых директив (элементов интерфейса) для управления процессом решения поставленной задачи | Естественность взаимодействия |
|  | **П-15.** Сообщение об ошибке должно отвечать всего на три вопроса:  - в чем заключается проблема?  - как исправить эту проблему сейчас?  - как сделать так, чтобы проблема не повторилась? | Содержание сообщений об ошибках |
|  | **П-16.** Вежливое и понятное пользователю сообщение об ошибках | Содержание сообщений об ошибках |
|  | **П-17.** Целесообразно использовать в рамках одного приложения окна, построенные по одному шаблону, в которых одинаковые элементы расположены одинаково. | Окна интерфейса в программы |
|  | **П-18.** Интерфейсные элементы должны иметь не только согласованные изображения, но и согласованное управление. Например, активизация всех пиктограмм - двойным щелчком мыши. | Средства управления элементами интерфейса |
|  | **П-19.** Следует учитывать при проектировании меню и диалоговых окон стереотипную логическую последовательность чтения текста справа налево и сверху вниз. В левом верхнем углу следует располагать элемент, с которым пользователь должен работать в первую очередь, а в правом нижнем углу - тот, который используется в конце. Не следует первым элементом меню ставить опцию "Выход". | Компоновка опций меню и диалоговых окон |

Продолжение таблицы 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Физиологические** | **Ф-1.** Соответствие размеров зон установки курсора физиологическим возможностям движений | Размеры меню, списков, кнопок на экране дисплея |
| **Ф-2**. Использование значения по умолчанию где только возможно, чтобы минимизировать процесс ввода информации. | Используемые значения по умолчанию |
| **Ф-3.** Использование командных кнопок для ввода явных действий | Наличие командных кнопок для ввода явных действий |
| **Ф-4.** Отсутствие необходимости устанавливать фокус ввода в открывающихся текстовых полях | Наличие фокуса ввода в текстовых полях по умолчанию |
| **Ф-5.** Соответствие времени экспозиции списков, меню, кнопок скоростным возможностям человека | Длительность экспозиции средств взаимодействия |
| **Ф-6.** Отсутствие требований к пользователям вводить информацию, которая была предварительно введена или которая может быть автоматически получена из системы | Отсутствие необходимости вводить информацию, которая была ранее введена или которая может быть автоматически получена из системы |
| **Гигиенические** | **Г-1.** Соответствие параметров изображения на экране дисплея условиям комфорта зрительной работы пользователей (отсутствие мельканий т тд.) | Энергетические и временные параметры изображения на экране дисплея |
| **Г-2.** Соответствие уровней шума и вибрации на рабочем месте гигиеническим нормам | Отсутствие раздражающих шумовых факторов |
| **Г-3** Соответствие параметров микроклимата и газового состава воздуха рабочей зоны гигиеническим нормам | Поддержание микроклимата в соответствие с нормами, отсутствие вредных веществ в составе воздуха. |
| **Социальнопсихологи-ческие** | **СП-1.**Наличие средств ограничения допуска к некоторым функциям пользователям, не имеющим требуемого статуса. | Способ разграничения прав пользователей разных типов |

Далее проводим оценку значений единичных эргономических показателей. При этом рекомендуемые значения единичных эргономических показателей устанавливаются на основе действующих нормативно-технических документов и эргономических справочников.

Единичные эргономические показатели оцениваются по бинарной шкале, они принимают значение, равное "1", если фактическое значение показателя соответствует рекомендуемому, и равное "0", если оно ему не соответствует.

Групповой эргономический показатель (ЭПгр) рассчитывается как общая оценка по группе единичных показателей по формуле 7.1

**ЭПгр = ∑ 1 / ∑1 + ∑ 0**, ( 7.1)

где **∑ 1** - суммарное число случаев, когда имеет место соответствие единичных показателей эргономическим требованиям;

**∑ 0**- суммарное число случаев, когда соответствия нет.

Результаты оценки значений единичных и групповых эргономических показателей приведены в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Значения единичных и групповых эргономических показателей проектируемой системы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа ЭП | Значения единичных ЭП | Значения групповых ЭП |
| Психофизиологические ЭП | ПФ-1, ПФ-2, ПФ-3, ПФ-4, ПФ-5= 1 | 5 х 1 / 5 = 1 |
| Психологические ЭП | П-5, П-8, П-15 = 0  П-1, П-2, П-3, П-4, П-6, П-7, П-9,  П-10, П-11, П-12, П-14, П-16, П-17, П-18,П-19 = 1 | 16 х 1 / 19 = 0,84 |
| Физиологические ЭП | Ф-2 = 0  Ф-1, Ф-3, Ф-4, Ф-6= 1 | 5 \* 1 / 6 = 0,83 |
| Гигиенические ЭП | Г-1, Г-2, Г-3 = 1 | 3 \* 1 / 3 = 1 |
| Социально-психологические ЭП | СП-1 =1 | 1 \* 1 / 1 = 1 |
| Антропометрические ЭП | Не актуальны для данной СЧМ |  |

Далее оцениваются эргономические свойства СЧМ. Однако поскольку для нашей системы значимым является только одно свойство – «управляемость» именно это свойство будет определять эргономичность системы в целом.

Эргономические свойства СЧМ определяются как некоторая совокупность групповых эргономических показателей, при этом чаще всего применяется аддитивная функция:

**ЭСВ = ∑ αнi \* ЭПгрj,** ( 7.2 )

где αнi – нормированные весовые коэффициенты, сумма которых должна быть равна единице, т.е. ( ∑ αнi = 1).

Для оцениваемого эргономического свойства «управляемость» выбираем величины весовых коэффициентов (см. таблицу 7.3).

Таблица 7.3 – Значения весовых коэффициентов для оценки эргономического свойства «управляемость»

|  |  |
| --- | --- |
| Групповой ЭП | Значение весового коэффициента |
| Психофизиологический | 0,25 |
| Психологический | 0,4 |
| Физиологический | 0,15 |
| Гигиенический | 0,1 |
| Социально-психологический | 0,1 |

.С учетом данных таблицы 7.2 и таблицы 7.3 по формуле (7.2) определяем количественное значение эргономического свойства «управляемость»

ЭСВ управляемость = (0,25 \* 1) + (0,4 \* 0,84) + (0,15 \* 0,83) + (0,1 \* 1) + (0,1 \* 1) = 0,91

Поскольку в нашей системе значимым с точки зрения формирования интегральной оценки – эргономичности - является только одно эргономическое свойство – «управляемость» принимаем за оценку эргономичности полученное значение.

Следовательно, эргономичность нашей системы равна 0,91. Данное значение показателя оценивается как "отлично"-эргономические характеристики изделия соответствуют базовым значениям

После такой общей оценки производится анализ единичных показателей, значения которых не соответствуют эргономическим требованиям и намечаются мероприятия по рационализации оцениваемой системы. Результаты данного этапа представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Рекомендации по улучшению эргономичности проектируемой системы

|  |  |
| --- | --- |
| **Невыполненное эргономическое требование** | **Предложение по улучшению эргономичности** |
| **П-5.** Наличие предупреждений о нежелательных последствиях некоторых действий | Выводить сообщения о возможности не сохранения полученных результатов |
| **П-8.** Выделение в текстовых инструкциях смысловых фрагментов | В инструкциях испытуемому выделить абзацами смысловые фрагменты |
| **П-15.** Сообщение об ошибке должно отвечать всего на три вопроса:  - в чем заключается проблема?  - как исправить эту проблему сейчас?  - как сделать так, чтобы проблема не повторилась? | Сформулировать текст сообщения об ошибке, соответствующий поставленным требованиям |
| **Ф-2**. Использование значения по умолчанию где только возможно, чтобы минимизировать процесс ввода информации. | Разработать алгоритм проведения эксперимента, позволяющий использовать значения по умолчанию |