

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра БЖД**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 8 (10)\***

**по дисциплине «БЖД»**

**ТЕМА: ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЯ ЧЕЛОВЕКОМ**  
**ЗРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Студенты гр. 1207

\_\_\_\_\_

Бачевский И.М.  
Базилов Б.  
Омурбеков А.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Трусов А.А.

Санкт-Петербург

2023

Лабораторная работа 1. Эргономическое исследование восприятия человеком зрительной информации.

Цель работы. Исследование влияния параметров предъявления зрительной информации на характеристики деятельности человека.

Общие сведения

Деятельность оператора разделяется на этапы восприятия информации и оценки информации, ее анализа, обобщения на основе заранее заданных или сформированных критериев оценки.

Первый этап – восприятие информации – процесс, включающий качественно различные операции: обнаружение объекта восприятия; выделение в объекте отдельных признаков, отвечающих стоящей перед оператором задаче; ознакомление с выделенными признаками и опознавание объекта восприятия.

Наиболее важными являются зрительный, слуховой и кожный каналы восприятия. Выбор канала обуславливается числом градаций признака.

Зрительный канал обеспечивает наибольшую точность определения величины признака, особенно при использовании цифровых кодов, шкал, изменений положений указателей приборов. Он позволяет сравнивать и измерять информацию одновременно по нескольким признакам.

Характеристики зрительного анализатора определяются интенсивностью световых сигналов. Это диапазон яркостей, воспринимаемых глазом, контраст и цветоощущение. Яркость наблюдаемого предмета определяется яркостью излучения и яркостью за счёт внешней засветки (яркостью отражения). Диапазон чувствительности зрительного анализатора простирается от  $10^{-6}$  до  $10^6$  кд/м<sup>2</sup>. Наилучшие же условия для работы будут при уровнях яркости, лежащей в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен кандел на квадратный метр.

Видимость предметов определяется также контрастом их по отношению к фону. Различают два вида контраста: прямой (предмет темнее фона) и обратный (предмет ярче фона). Оптимальная величина контраста считается равной 0.60...0.95. Работа при прямом контрасте является более благоприятной, чем работа при обратном контрасте. Условия видимости зависят от величины внешней освещённости. Увеличение освещённости при прямом контрасте приводит к улучшению условий видимости, а при обратном – к ухудшению видимости.

Информационной характеристикой зрительного анализатора является пропускная способность – количество информации, которое анализатор способен принять в единицу времени. Фоторецепторы (сетчатка глаза) имеют пропускную способность до  $5.6 \cdot 10^9$  дв. ед/с. Кора головного мозга – лишь 20...70 дв. ед/с. Пропускная способность для деятельности в целом (с учётом ответных действий человека) составляет 2...4 дв. ед/с.

Пространственные характеристики зрительного анализатора определяются воспринимаемыми глазом размерами предметов и их месторасположением в пространстве. К ним относятся: острота зрения, поле зрения и объём зрительного восприятия.

Острота зрения – способность глаза различать мелкие детали предметов. Она оценивается величиной, обратной тому минимальному размеру предмета, при котором он различим глазом. Размеры предметов выражаются в угловых величинах, которые связаны с линейными размерами соотношением:  $h = 2l \operatorname{tg} \alpha/2$ , где  $h$  и  $\alpha$  –

соответственно линейный и угловой размеры предмета;  $l$  – расстояние от глаза до предмета.

Угол зрения, равный  $1'$ , соответствует единице остроты зрения. Минимально допустимые размеры элементов изображения, предъявляемого оператору, должны быть не менее  $15'$ . Острота зрения зависит от уровня освещённости, расстояния до рассматриваемого предмета и его положения относительно наблюдателя (острота зрения под углом  $10^\circ$  в 10 раз меньше, а под углом  $30^\circ$  в 23 раза меньше, чем прямо перед собой), а также от возраста оператора.

Для отображения информации на дисплее следует учитывать следующие рекомендации: яркость и цвет свечения экрана дисплея, контраст, частота мелькания изображения, величина буквенно-цифровых знаков, скорость предъявления информации – все должно соответствовать психологическим характеристикам; оптимально использовать цвет свечения экрана, высвечивания знаков желто-зеленого спектра; эти цвета характеризуются максимальной видимостью и не утомляют глаз.

Эргономические рекомендации таковы: яркость свечения не менее 35 нит., контраст экрана не менее 80...85 %, размер букв, цифр при оптимальных характеристиках яркости и контраста  $20' \dots 40'$ , ширина знаков 0.75 его высоты, расстояние между знаками 0.25...0.50 высоты знака, между словами – 0.75...1, между строками 0.5...1 высоты знака.

Также на скорость и точность восприятия информации влияет выбранный способ кодирования информации, т. е. способ представления информации с помощью условных символов: способ кодирования информации может быть цифрами, буквами, геометрическими формами, размерами, частотой мельканий, цветом и т. д. Выбор способа кодирования зависит от характера решаемой задачи; так, при задаче поиска информации эффективно кодирование цветом, а буквы лучше использовать для передачи информации о назначении объекта, цифры – для информации о его количественных характеристиках, геометрические фигуры (мнемознаки) – для кодирования информации в тех случаях, когда оператору необходима наглядная картина о технологическом процессе управляемого объекта. Для привлечения внимания человека используют кодирование частотой мелькания изображения 3...8 Гц.

Наибольшее влияние на результаты деятельности оператора оказывает интенсивность поступающей к нему информации.

Фактические характеристики деятельности оператора не должны превышать соответствующих предельно допустимых норм. Превышение их повлечет за собой напряженность в работе оператора, повышает вероятность ошибок и аварийных ситуаций, несчастных случаев и переутомления человека.

## Результаты эксперимента и обработка результатов

Параметры:

№ опыта	параметры				
	символы	тип формуляра	кол-во символов	кол-во окон	Размер символа
1	цифры	строка	5	1	12
1.1	цифры	строка	5	1	12
2	цифры	строка	4	1	12
2.1	цифры	строка	4	1	12
3	цифры	строка	5	1	8
3.1	цифры	строка	5	1	8
4	цифры	столбец	5	2	12
4.1	цифры	столбец	5	2	12

В течении эксперимента информация 6 раз выводилась на экран с длительностью 55 мс и по 6 раз – с длительностью 110, 165, 220, 275 и 330 мс. Для каждого времени экспозиции вычисляется доля правильно введенных комбинаций символов и выдается в качестве результата.

Результаты эксперимента:

	P(55)	P(110)	P(165)	P(220)	P(275)	P(330)
1	0,2	0,8	0,2	0,8	0,8	0,8
1.1	0	0,6	1	0,8	1	1
2	0,6	0,4	0,6	1	0,8	0
2.1	0	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6
3	0	0	0,2	0	0	0
3.1	0	0,2	0	0	0,2	0
4	0	0	0,2	0	0,2	0,2
4.1	0	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4

# Графическое представление:

	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Вывод:

- 1) качество восприятия сильно зависит от индивидуальных особенностей оператора;
- 2) при восприятии 5 символов при длительности экспозиции ниже 110-165 мс качество восприятия понижается, но при восприятии 4 символов (матрица) оно может быть хорошим и при экспозиции 55 мс;
- 3) чем больше экспозиция, тем полнее объем воспринимаемой информации;
- 4) символы, расположенные столбцом воспринимаются хуже, чем при расположении строкой. Возможно, это объясняется тем, что расположение строкой привычнее для восприятия;
- 5) при увеличении количества окон, где может появиться информация, качество восприятия при небольшом времени экспозиции резко снижается, при времени от 220 мс – практически неизменно;

Таким образом, при организации работы оператора видеотерминала очень важно учитывать эргономические требования.