

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Промышленный дизайн и упаковка»

## ЭРГОНОМИКА

Практикум

для студентов специальности 6-05-0714-08

«Промышленный дизайн» профилизации «Промышленный дизайн  
(производственного оборудования)»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию  
в области машиностроительного оборудования и технологий*

Минск  
БНТУ  
2025

УДК 331.101.1(076.5)(075.8)

ББК 30.17я7

Э74

С о с т а в и т е л ь

*Д. М. Медяк*

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» УО «Белорусский государственный технологический университет» (зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент *С. К. Грудо*);  
заведующий лабораторией механизации производства овощей и корнеклубнеплодов РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», канд. техн. наук, доцент *В. В. Голдыбан*

**Эргономика : практикум для студентов специальности 6-05-0714-08**  
Э74 «Промышленный дизайн» профилизации «Промышленный дизайн (производственного оборудования)» / сост.: Д. М. Медяк. – Минск : БНТУ, 2025. – 63 с.  
ISBN 978-985-31-0066-2.

Практикум по дисциплине «Эргономика» предусматривает выполнение восьми лабораторных работ и предназначен для студентов специальности «Промышленный дизайн». В нем представлены лабораторные работы по темам «Психические функции человека», «Сенсорные системы человека», «Антропометрия», «Функциональное состояние человека». Для выполнения отдельных лабораторных работ может использоваться программа обработки данных Microsoft Excel.

УДК 331.101.1(076.5)(075.8)

ББК 30.17я7

ISBN 978-985-31-0066-2

© Белорусский национальный  
технический университет, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Лабораторная работа № 1. Выявление функциональной асимметрии мозга .....	5
Лабораторная работа № 2. Исследование внимания .....	9
Лабораторная работа № 3. Исследование процессов памяти .....	15
Лабораторная работа № 4. Исследование мыслительных процессов .....	22
Лабораторная работа № 5. Исследование анализаторов .....	31
Лабораторная работа № 6. Измерение антропометрических характеристик .....	38
Лабораторная работа № 7. Статистическая обработка антропометрических данных .....	49
Лабораторная работа № 8. Оценка функционального состояния человека .....	54
Ответы к заданиям .....	60
Список рекомендуемой литературы .....	63

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины «Эргономика» рассчитано на один семестр.

Основными задачами лабораторных занятий по дисциплине являются изучение характеристик и возможностей человека, обработка полученных статистических данных, оценка функционального состояния человека. В ходе лабораторных занятий студенты должны на практике проверить теоретические положения эргономики, научиться использовать знания, полученные на лекционных занятиях дисциплины.

Лабораторный практикум предусматривает выполнение восьми лабораторных работ. Первые четыре работы связаны с изучением работы головного мозга и психических функций человека: асимметрии головного мозга, внимания, памяти и мышления. Пятая лабораторная работа посвящена исследованию возможностей анализаторов: зрения, слуха, обоняния, тактильного, вкусового. Две работы по теме «Антропометрия» связаны с измерениями антропометрических характеристик и обработкой полученных данных, выявлением и проверкой закономерностей. Заключительная работа посвящена оценке функционального состояния человека и приемам его поддержания.

Для выполнения седьмой лабораторной работы может использоваться программа обработки данных Microsoft Excel.

## Лабораторная работа № 1

### ВЫЯВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА

**Цель работы:** получить навык выявления функциональной асимметрии головного мозга. Выполнить задания на выявление функциональной асимметрии мозга.

#### Практическая часть

Функциональная асимметрия головного мозга – это распределение психических функций между левым и правым полушариями. Установлено, что левое полушарие отвечает за оперирование вербально-знаковой информацией, а также за чтение и счет. Функция правого полушария – оперирование образами. Обычно одно из полушарий доминирует, у правой – левое и наоборот, у женщин асимметрия выражена в меньшей степени, чем у мужчин [1].

#### **Задание 1. Выявление функциональной асимметрии головного мозга.**

Исследование проводится с помощью визуального наблюдения за испытуемым во время мысленного решения им предложенных экспериментатором задач. Обычно при решении логической задачи в первый момент взгляд испытуемого непроизвольно обращается вправо, что говорит об относительном преобладании активности левого полушария, а в случае задачи, требующей пространственно-образных представлений, взгляд обращается влево, что говорит об активности правого полушария [2].

*Процедура исследования.* Экспериментатор задает испытуемому вопросы и фиксирует направления движения глаз испытуемого во время выполнения заданий.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут устно заданы два довольно простых вопроса. Ваша задача – спокойно подумать и постараться дать правильные ответы».

Первый вопрос, который получает испытуемый, относится к логическому типу задач, например, можно предложить арифметическую задачу средней степени сложности.

Второй вопрос должен включать необходимость образного представления, например, испытуемому предлагается представить себе куб, мысленно поделить его на две равные части, потом еще раз поделить пополам и ответить: сколько получилось геометрических фигур и как они называются?

**Указания к выполнению:**

- в результате визуального наблюдения констатировать, куда при решении каждой задачи обращается взгляд испытуемого в первые мгновения;
- зафиксировать это в тетради;
- сделать вывод о преобладании активности соответствующего полушария;
- сравнить результаты с другими группами исследователей.

**Задание 2. Выявление функциональной асимметрии мозга на основе Эдинбургского теста М. Аннетт.**

*Процедура исследования.* Проводится в группе. Испытуемые письменно отвечают на вопросы.

*Инструкция испытуемым:* «Вам будут заданы простые вопросы. Ваша задача – спокойно подумать, если необходимо, протестировать ответ на себе и дать ответы».

Если вопрос указывает на праворукость испытуемого, отвечать «П», если на леворукость испытуемого, отвечать «Л», если испытуемый отмечает одинаковое отношение к право- и леворукости, то отвечать следует «ПЛ».

Материалом для исследования служит тестовый бланк (табл. 1.1), самостоятельно формируемый испытуемым в тетради.

Таблица 1.1

Тестовый бланк

Показатель	Самооценка (П, Л, ПЛ)
1. Рукость (с учетом данных детства)	
2. Рукость у родственников 1-й степени родства	
3. Переплетение пальцев	
4. Перекрещивание рук на груди	
5. Тип аплодирования	

Показатель	Самооценка (П, Л, ПЛ)
6. Ширина ногтевого ложа	
7. Динамометрия	
8. Отклонение от заданного направления	
9. Толчковая нога	
10. Тест «нога на ногу»	
11. Ведущий глаз	
12. Ведущее ухо	
13. Какой рукой пишете?	
14. Какой рукой бросаете камень?	
15. Какой рукой держите ракетку для игры в теннис?	
16. Какой рукой точите карандаш?	
17. Какой рукой режете ножницами?	
18. Какой рукой вставляете нить в иглу?	
19. Какой рукой режете хлеб?	
20. Какой рукой расчесываетесь?	
21. Какой рукой сдаете карты?	
22. Какой рукой держите молоток?	
23. Какой рукой держите зубную щетку?	
24. Какой рукой отвинчиваете крышку?	
25. Какой рукой рисуете?	
...	

Коэффициент правой руки  $K_{\text{ПР}}$  рассчитывается по формуле (1.1) [2]:

$$K_{\text{ПР}} = \frac{N_{\text{ПР}} - N_{\text{Л}}}{N_{\text{ПР}} + N_{\text{Л}} + N_{\text{ПРЛ}}}, \quad (1.1)$$

где  $N_{\text{ПР}}$  – число действий, в которых преобладают правые органы;

$N_{\text{Л}}$  – число действий, в которых преобладают левые органы;

$N_{\text{ПРЛ}}$  – число действий; в которых не было выявлено преобладания органов.

Правосторонняя асимметрия устанавливается при значениях  $K_{\text{ПР}}$  выше +0,15, а левосторонняя – ниже –0,15; значения в пределах от –0,15 до +0,15 свидетельствуют об относительной симметрии [2].

Типы асимметрии определяют по абсолютной величине  $K_{\text{ПР}}$ :

$0,15 < |K_{\text{ПР}}| < 0,30$  – слабая асимметрия;

$0,30 < |K_{\text{ПР}}| < 0,50$  – средняя асимметрия;

$|K_{\text{ПР}}| > 0,50$  – сильная асимметрия.

**Указания к выполнению:**

– самостоятельно заполнить бланк в тетради. При необходимости протестировать действия, чтобы получить ответ для заполнения бланка;

– рассчитать коэффициент правой руки;

– определить тип асимметрии;

– определить силу выраженности типа асимметрии.

Оформить вывод в тетради.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое функциональная асимметрия головного мозга?
2. Что обозначает термин «договорная эргономика»?
3. Как договорная эргономика применяется при проектировании изделий?
4. Какие функции выполняет левое полушарие головного мозга?
5. Какие функции выполняет правое полушарие головного мозга?
6. Какие особенности характеризуют возможности правой руки?
7. Какие особенности характеризуют возможности левой руки?



## Лабораторная работа № 2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВНИМАНИЯ

**Цель работы:** изучить роль внимания в жизнедеятельности человека. Получить навык понимания концентрации внимания, определения уровня концентрации внимания, понимания распределения и переключения внимания.

#### Практическая часть

Внимание – это сосредоточенность сознания и направленность психической деятельности человека на какой-либо объект.

Концентрация внимания – удержание внимания на каком-либо объекте.

Распределение внимания – субъективно переживаемая способность человека удерживать в центре внимания определенное число разнородных объектов одновременно.

Переключение внимания – сознательное и осмысленное перемещение внимания с одного объекта на другой [1].

#### **Задание 1. Понимание концентрации внимания.**

Выполните ряд заданий для понимания концентрации внимания [2]:

а) «Обратный счет». Считайте в обратном порядке от 100 до 1. Не позволяйте вашему сознанию переключаться на другие мысли, сосредоточьтесь исключительно на цифрах;

б) «Концентрация на слове». Придумайте любое слово или словосочетание и сосредоточьтесь на нем на пару минут. Повторяйте слово про себя, не отвлекаясь на мысли о том, что оно значит и почему вы выбрали именно его;

в) «Концентрация на предмете». Выберите любой предмет, который вам хорошо знаком, например, карандаш или тетрадь. Сконцентрируйте внимание на нем: хорошенько рассмотрите мельчайшие детали, текстуру, цвет. Во время задания не позволяйте себе отвлекаться на посторонние мысли;

г) «Концентрация на образе предмета». Закройте глаза и представьте себе тот предмет, который только что запомнили, воспроиз-

ведите его в мельчайших подробностях. Если вспомнить детали не удалось, откройте глаза, взгляните на предмет снова и вернитесь к заданию;

д) «Концентрация на дыхании». Сосредоточьтесь на своем дыхании. Не отвлекайтесь на посторонние мысли: просто вдыхайте и выдыхайте.

#### **Указания к выполнению:**

- выполнить последовательно все пункты в задании;
- отметить в тетради, удалось ли сконцентрировать должным образом внимание и не отвлекаться на посторонние раздражители.

### **Задание 2. Тест на распределение внимания.**

Тест направлен на опровержение мифов о феноменальных способностях великих людей, которые могли одновременно делать много не связанных между собой дел. Как показывают современные исследования, человек способен качественно выполнять только один вид сознательной психической деятельности, а ощущение одновременности выполнения нескольких действий происходит из-за быстрого последовательного переключения с одного на другое. Если делается несколько дел параллельно, они делаются с низким качеством и самым простым способом [2].

*Процедура исследования.* Экспериментатор подготавливает ряд несложных вопросов и очевидных ответов на них в виде табл. 2.1.

Таблица 2.1

#### **Экспериментальные данные**

Вопрос	Ожидаемый ответ	Фактический ответ
1. Домашняя птица?	Курица	
2. Отечественный фрукт?	Яблоко	
3. Великий русский поэт?	Пушкин	
4. Часть лица?	Нос	
...	...	

Зачитывает инструкцию испытуемому, дает испытуемому предмет, который он должен крепко держать. В процессе исследования испытуемый должен производить несколько действий и быстро, не задумываясь отвечать на вопросы.

*Инструкция испытуемому:* «Крепко сжимайте в руке предмет, шагайте на месте и считайте вслух свои шаги. Ваша задача – быстро, не задумываясь, вслух отвечать на вопросы. На время ответа останавливать шаги и счет. После ответа на вопрос шаги продолжают, счет шагов также продолжается».

Время выполнения задания – время на выполнение не более 100 шагов.

После завершения теста в таблицу вносятся ответы испытуемого и сравниваются с ожидаемыми. Обычно испытуемый идет по самому простому пути и дает запланированные ответы. Но возможны другие варианты ответов, если испытуемому удалось в достаточной мере сконцентрироваться на вопросе [2].

#### **Указания к выполнению:**

- придумать 5 простых вопросов и очевидных ответов, записать их в тетрадь в виде таблицы;

- выполнить задание в паре, записать ответы, которые дал испытуемый, сравнить и сделать вывод о распределении внимания у испытуемого.

### **Задание 3. Определение уровня концентрации внимания.**

Исследование уровня концентрации внимания проводится с помощью методики «Расстановка чисел». Методика предназначена для оценки произвольного внимания и рекомендуется для использования при профотборе на специальности, требующие хорошего развития функций внимания в целом и распределения внимания в частности [2].

Материалом для исследования служит тестовый бланк (табл. 2.2).

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкция испытуемому:* «Вам представлен бланк с двумя полями, содержащими по 25 клеток. Верхнее поле заполнено двузначными числами, расположенными в произвольном порядке. Нижнее содержит такое же количество пустых клеток. Ваша задача – расставить в свободных клетках нижнего поля бланка в возрастающем порядке числа, которые расположены в случайном порядке в 25 клетках верхнего поля бланка. Числа записываются построчно, никаких отметок в клетках делать нельзя».

Время работы – 2 минуты.

Таблица 2.2

## Тестовый бланк

16	37	98	29	55
80	92	46	59	35
43	21	8	40	2
65	84	99	7	77
13	67	60	34	18

Оценка производится по количеству правильно записанных чисел. Норма – 22 числа и выше.

*Анализ результатов.* Необходимо установить причины, обусловившие данные результаты. Среди них большое значение имеют установка, готовность испытуемого выполнять инструкцию, его ориентация на безошибочное заполнение бланка. В ряде случаев результат может быть ниже возможного из-за слишком большого желания человека показать свои способности, добиться максимального результата. Причиной снижения показателей могут быть также состояние утомления, плохое самочувствие, болезнь [2].

**Указания к выполнению:**

- перенести таблицу бланка в тетрадь, можно изменять числа;
- установить таймер и заполнить бланк по инструкции;
- проверить правильность выполнения задания, определить количество правильно записанных чисел;
- выполнить анализ результатов.

#### **Задание 4. Тест на переключение внимания.**

Тест направлен на определение способности быстро ориентироваться в изменяющейся ситуации. Легкость переключения у разных людей различна. Способность к переключению относится к числу хорошо тренируемых качеств. В данном тесте первые вопросы предполагают одинаковые ответы, а последний – другой ответ. Если испытуемый вовремя не переключит внимание, он даст неверный ответ на последний вопрос [2].

*Процедура исследования.* Экспериментатор подготавливает ряд вопросов и ожидаемых ответов на них в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3

#### **Экспериментальные данные**

Вопрос	Ожидаемый ответ	Фактический ответ
1. Какого цвета бумага?	Белая	
2. Какого цвета умывальник?	Белый	
3. Какого цвета снег?	Белый	
4. Что пьет корова?	Молоко (правильный ответ – воду)	

Экспериментатор читает инструкцию испытуемому и задает вопросы, испытуемый должен быстро отвечать на них.

*Инструкция испытуемому:* «Ваша задача – быстро, не задумываясь, вслух отвечать на вопросы».

Время выполнения задания – не более 1 мин.

*Анализ результатов.* Как правило, испытуемый идет по шаблону и называет молоко как понятие, ассоциативное белому цвету в сочетании с коровой, но правильный ответ на данный вопрос «Корова пьет воду».

#### **Указания к выполнению:**

– придумать вопросы-ответы по аналогии с приведенными выше, записать их в виде таблицы в тетрадь;

– выполнить задание в паре, записать ответы, которые дал испытуемый, сравнить и сделать вывод о переключении внимания у испытуемого.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое внимание?
  2. Как называется удержание внимания на каком-либо объекте?
  3. Что понимают под распределением внимания?
  4. Как называется сознательное и осмысленное перемещение внимания с одного объекта на другой?
  5. Как определить уровень концентрации внимания?
  6. Может ли человек выполнять несколько дел одновременно?
- Аргументируйте свой ответ.

## Лабораторная работа № 3

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПАМЯТИ

**Цель работы:** изучить виды и функции памяти в жизнедеятельности человека. Получить навык определения объема кратковременной и оперативной памяти, исследования запоминания отвлеченных понятий.

#### Практическая часть

Память – это форма психического отражения действительности, заключающаяся в закреплении, сохранении и последующем воспроизведении информации человеком. По характеру психической активности память делится на двигательную, эмоциональную, образную и словесно-логическую. По времени сохранения память делится на кратковременную, оперативную и долговременную [1].

#### **Задание 1. Определение объема кратковременной памяти.**

Задание заключается в том, что испытуемым демонстрируется таблица с 12 двузначными числами, которые они должны запомнить и после того, как таблица будет убрана, записать на бланке [2].

Материалом для исследования служит тестовый бланк.

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будет предъявлена таблица с числами. Ваша задача заключается в том, чтобы за 20 секунд запомнить, как можно больше чисел. Когда таблицу уберут, вы должны записать числа, которые запомнили».

Время задания – 20 секунд.

Пример таблицы с числами для запоминания (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Числа для запоминания

13	91	47	39
65	83	19	51
23	94	71	87

Оценка кратковременной зрительной памяти производится по количеству правильно воспроизведенных чисел.

*Анализ результатов.* Норма для взрослого человека – запоминание семи и более правильных чисел. Объем кратковременной памяти у испытуемого оценивается как очень высокий, высокий, средний, низкий, очень низкий [2].

**Указания к выполнению:**

- создать в тетради таблицу с произвольными двузначными числами;
- установить таймер на 20 с и отдать тетрадь партнеру;
- выполнить задание;
- определить количество правильно записанных чисел;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 2. Определение объема оперативной памяти.**

Направлено на определение объема оперативной памяти в тех случаях, когда кратковременная память несет основную функциональную нагрузку. Материалом для исследования служит тестовый бланк [2].

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут зачитаны 10 рядов по пять чисел в каждом. Ваша задача – запомнить эти пять чисел в том порядке, в котором они будут зачитаны, а затем в уме сложить первое число со вторым, второе с третьим, третье с четвертым, четвертое с пятым, а полученные четыре суммы записать в соответствующей строке бланка».

Например: предлагается ряд 6, 2, 1, 4, 2. Складываем 6 и 2 – получается 8 (число записывается); 2 и 1 – получается 3 (записывается); 1 и 4 – получится 5 (записывается); 4 и 2 – получится 6 (записывается). В результате в бланке ответа будет записано число 8356, каждая цифра которого является суммой двух соседних чисел». Интервал между зачитанием рядов – 15 секунд.

Пример таблицы с числами приведен в виде табл. 3.2, пример тестового бланка – в табл. 3.3.



Таблица 3.2

## Данные для эксперимента

Ряд	Числа ряда
1	5, 2, 7, 1, 4
2	3, 5, 4, 2, 5
3	7, 1, 4, 3, 2
4	2, 6, 2, 5, 3
5	4, 4, 6, 1, 7
6	4, 2, 3, 1, 5
7	3, 1, 5, 2, 6
8	2, 3, 6, 1, 4
9	5, 2, 6, 3, 2
10	3, 1, 5, 2, 7

Таблица 3.3

## Образец тестового бланка

№ ряда	Конечное число
1	7985
2	8967
3	8575
	...

Результат исследования оценивается по числу правильно найденных сумм, максимальное число которых составляет 40. Норма для взрослого человека – 30 и более правильных сумм.

**Указания к выполнению:**

- создать в тетради таблицу с произвольными цифрами;
- выполнить задание;
- определить количество правильно подсчитанных сумм;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 3. Сравнительное исследование непосредственного и опосредованного запоминания отвлеченных понятий.**

Материалами для исследования служат определенные наборы слов, тестовый бланк для пиктограмм, разделенный на 20 ячеек [2].

*Цель исследования:* установить роль системы вспомогательных пиктографических знаков в расширении объема памяти.

*Процедура исследования.* Исследование состоит из двух опытов, которые проводятся с одним испытуемым.

**Опыт № 1. Исследование непосредственного запоминания отвлеченных понятий.**

Задача первого опыта: определить объем памяти испытуемого на отвлеченные понятия классическим методом удержания слов ряда.

Материалом для запоминания служат 20 отвлеченных понятий равного объема. Экспериментатор четко читает слова-понятия, делая между каждым из них короткую паузу в 10–12 секунд. По прочтении всех 20 слов должна наступить пауза, которая длится 5 минут. После этого испытуемому предлагается в протоколе записать запомнившиеся слова, по возможности сохраняя их порядок.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут зачитаны 20 слов. Слушайте внимательно и запоминайте их. Когда поступит команда, запишите в протоколе те слова, которые вы запомнили, сохраняя по возможности порядок их предъявления».

Слова для запоминания [2]:

- |                |                  |                 |
|----------------|------------------|-----------------|
| 1. Санкция     | 8. Уверенность   | 15. Законность  |
| 2. Фантазия    | 9. Терпение      | 16. Одиночество |
| 3. Надстройка  | 10. Понятие      | 17. Узнавание   |
| 4. Обобщение   | 11. Отречение    | 18. Способность |
| 5. Вероятность | 12. Мышление     | 19. Индукция    |
| 6. Эстетика    | 13. Пространство | 20. Сочинение   |
| 7. Интуиция    | 14. Созидание    |                 |

!! Второй опыт проводится не раньше, чем через 30 минут после окончания первого.

**Опыт № 2. Исследование опосредованного запоминания отвлеченных понятий.**

Задача второго опыта: определить объем памяти испытуемого на отвлеченные понятия при удержании слов ряда методом пиктограмм.

Экспериментальным материалом, так же, как и в первом опыте, служат отвлеченные понятия того же количества и объема.

В этом опыте испытуемому дают тестовый бланк (табл. 3.4) для зарисовок в его ячейках предложенных для запоминания понятий.

В этих же ячейках он может потом воспроизвести вспомнившиеся понятия. Бланк представляет собой стандартный лист бумаги, разделенный на 20 пронумерованных в левом верхнем углу ячеек.

Таблица 3.4

Образец тестового бланка

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

Читать понятия экспериментатор должен четко, делая паузу не более 10–12 секунд между каждым словом для изображения испытуемым пиктограмм. По прочтении всех 20 понятий пауза длится 5 минут. После этого испытуемому предлагается воспроизвести запомнившиеся понятия, а затем дать отчет о том, как он их связывал с рисунками.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут зачитаны 20 слов. Это отвлеченные понятия. Слушайте их внимательно и, чтобы лучше запомнить, зарисуйте каждое в соответствующей ячейке предложенного вам бланка. Качество рисунков значения не имеет; но писать слова, буквы или цифры в клеточках не разрешается.

Когда будут прочитаны и зарисованы все 20 слов, переверните лист бланка, чтобы не видеть свои рисунки. Когда после паузы поступит команда, переверните бланк на лицевую сторону и в каждой клеточке запишите те понятия, которые запомнили в соответствии с рисунком».

Слова для запоминания [2]:

- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| 1. Эрудиция    | 8. Авантюризм  | 15. Поведение  |
| 2. Восприятие  | 9. Равнодушие  | 16. Отношение  |
| 3. Базис       | 10. Раздумье   | 17. Ликование  |
| 4. Абстракция  | 11. Призвание  | 18. Склонность |
| 5. Возможность | 12. Ощущение   | 19. Аналогия   |
| 6. Этика       | 13. Отражение  | 20. Суждение   |
| 7. Констатация | 14. Разрушение |                |

*Обработка результатов.* Показателем объема памяти на отвле-  
ченные понятия является количество правильно воспроизведенных  
в каждом опыте слов. В сводную таблицу (табл. 3.5) заносится ко-  
личество правильно, неправильно воспроизведенных слов и количе-  
ство не воспроизведенных слов.

Таблица 3.5

Сводная таблица результатов эксперимента

Опыт	Количество слов, воспроизведенных		Количество забытых слов
	правильно	неправильно	
Опыт 1			
Опыт 2			

*Анализ результатов.* Сопоставляя результаты обоих опытов по  
количественным и качественным показателям и словесным отчетам,  
можно установить различия в непосредственном и опосредованном  
запоминании. Как правило, использование пиктограмм повышает  
количество правильно заполненных слов [2].

Использование пиктограмм для улучшения запоминания абст-  
рактного материала возможно при развитом мышлении испытуе-  
мого. В этой связи можно выделить типологию зарисовок. Люди  
с преобладающим абстрактным мышлением чаще рисуют в ячейках  
символы, например, волнистые линии, наборы точек, математиче-  
ские знаки и т. п. Те, у кого преобладает образное мышление, пред-  
почитают рисовать нечто конкретное: цветы, деревья, существую-  
щие объекты и т. п. [2].

**Указания к выполнению:**

- провести опыт № 1;
- заполнить сводную таблицу результатами опыта № 1;
- нарисовать в тетради 20 ячеек размером 4×4 клеточки;
- через 30 минут после опыта № 1 провести опыт № 2;
- заполнить сводную таблицу результатами опыта № 2;
- сформулировать вывод в тетради.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое память?
2. Какие виды памяти различают по характеру психической активности?
3. Какие виды памяти различают по времени сохранения информации?
4. Какие процессы памяти вы знаете?
5. Какие методы улучшения запоминания существуют?
6. Чем отличаются непосредственное и опосредованное запоминания?

## Лабораторная работа № 4

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

**Цель работы:** изучить характеристики различных видов мышления человека. Получить навык оценки логического мышления, аналитичности и рефлексивности мышления, выполнения заданий на «разрыв шаблона».

#### Практическая часть

Мышление – это процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности.

Логическое мышление – вид мыслительного процесса, где используются логические конструкции и четкие понятия.

Творческое мышление – процесс создания субъективно нового продукта.

Аналитичность мышления – способность теоретизировать, находить причинно-следственные связи между явлениями.

Рефлексивность мышления – способность давать себе самоотчет и осознавать собственные действия [1].

Шаблон – привычная и отработанная до автоматизма последовательность действий.

«Разрыв шаблона» – неожиданное действие, нарушающее привычную последовательность его выполнения.

#### **Задание 1. Оценка логического мышления.**

Испытуемым предлагаются для решения 18 логических задач. Каждая из них содержит две логические посылки, в которых буквы находятся в каких-то численных взаимоотношениях между собой. Материалом для исследования служит тестовый бланк (табл. 4.1) [2].

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут предложены 18 логических задач, каждая из которых имеет две посылки. Опираясь на предъявленные логические посылки, надо решить, в каком соотношении находятся между собой буквы, стоящие после логических

посылок, после чего проставить соответствующий символ в тестовом бланке. Например:  $A > B$ ,  $B < A$  и т. д.».

Время выполнения задания – 5 минут.

Таблица 4.1

Тестовый бланк

1	А больше Б в 9 раз Б меньше В в 4 раза В А	2	А меньше Б в 10 раз Б больше В в 6 раз А В
3	А больше Б в 3 раза Б меньше В в 6 раз В А	4	А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза В А
5	А меньше Б в 3 раза Б больше В в 7 раз А В	6	А больше Б в 9 раз Б меньше В в 12 раз В А
7	А больше Б в 6 раз Б больше В в 7 раз А В	8	А меньше Б в 3 раза Б больше В в 5 раз В А
9	А меньше Б в 10 раз Б больше В в 3 раза В А	10	А меньше Б в 2 раза Б больше В в 8 раз А В
11	А меньше Б в 3 раза Б больше В в 4 раза В А	12	А больше Б в 2 раза Б меньше В в 5 раз А В
13	А меньше Б в 5 раз Б больше В в 6 раз В А	14	А меньше Б в 5 раз Б больше В в 2 раза В А
15	А больше Б в 4 раза Б меньше В в 3 раза В А	16	А меньше Б в 3 раза Б больше В в 3 раза В А
17	А больше Б в 4 раза Б меньше В в 7 раз В А	18	А больше Б в 3 раза Б меньше В в 5 раз В А

*Обработка результатов.* Оценка результатов производится по количеству правильных ответов. Для взрослого человека норма правильных ответов – 10 и более [2].

**Указания к выполнению:**

- засечь 5 минут, решить логические задачи;
- определить количество правильно решенных задач;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 2. Исследование аналитичности мышления на уровне оперирования понятиями.**

Методика выявляет способность испытуемого отделять существенные признаки от несущественных, второстепенных. Кроме того, наличие ряда заданий, одинаковых по характеру выполнения, позволяет судить о последовательности рассуждений испытуемого. Слова в задачах подобраны таким образом, что испытуемый должен продемонстрировать свою способность уловить абстрактное значение тех или иных понятий и отказаться от более легкого, бросающегося в глаза, но неверного способа решения, при котором вместо существенных признаков выделяются частные, конкретно-ситуационные признаки [2].

Материалом для исследования служит тестовый бланк.

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкции испытуемому:* «В каждой строчке представленного материала вы найдете одно слово, стоящее перед скобками, и далее – пять слов, стоящих в скобках. Все слова, находящиеся в скобках, имеют какое-то отношение к слову, стоящему перед скобками. Из этих пяти слов вам нужно выбрать только два слова, которые наиболее тесно связаны со словом, стоящим перед скобками, и которые его определяют. Эти два слова необходимо выписать».

Время выполнения задания – 3 минуты.

Тестовый материал:

1. Сад (растения, садовник, собака, забор, земля).
2. Река (берег, рыба, рыболов, тина, вода).
3. Город (автомобиль, здание, толпа, улица, велосипед).
4. Сарай (сеновал, лошади, крыша, скот, стены).
5. Куб (углы, чертеж, сторона, камень, дерево).
6. Деление (класс, делимое, карандаш, делитель, бумага).



7. Кольцо (диаметр, бриллиант, проба, округлость, печать).
8. Чтение (глаза, книга, картинка, печать, слово).
9. Газета (правда, приложения, телеграммы, бумага, редактор).
10. Игра (карты, игроки, штрафы, наказания, правила).
11. Война (самолеты, пушки, сражения, автоматы, солдаты).

*Обработка результатов.* Уровень развития аналитичности мышления определяется по количеству правильно решенных рядов. Если испытуемый решил 11 задач, то его аналитичность отличная; если 9–10 – хорошая; если 8–7 – удовлетворительная; если 6 – низкая; если 5 и менее, то аналитичность очень низкая [2].

**Указания к выполнению:**

- засечь 3 минуты, выполнить задание;
- определить количество правильно решенных рядов;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 3. Определение уровня сформированности рефлексивности мышления.**

Рефлексивность проявляется в изменении стратегии решения в ходе выполнения задания. Материалами для исследования служат тестовый бланк и протокол исследования (табл. 4.2) [2].

Таблица 4.2

Протокол исследования

№ анаграммы	Время
1.	
2.	
3.	
...	
15.	

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания. Экспериментатор контролирует время решения каждой анаграммы, фиксируя его в протоколе.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будут предложены анаграммы (табл. 4.3), т. е. слова, полученные путем перестановки входящих в них букв. Вам нужно восстановить эти слова. Время решения каждой анаграммы фиксируется. Решение записывайте на листе бумаги».

Таблица 4.3

Бланк с анаграммами

1 . л б к о	6 . е р а в ш н	11 . о к а м д н р и
2 . р а я и	7 . р к д е т и	12 . л г н и з о м е
3 . у п к с	8 . а ш н р р и	13 . р б к а д о л е
4 . г и а р	9 . л ф ж а к о	14 . л к б у и н а к
5 . т и г о	10 . р г п у а п	15 . т о р к т ы а к

После окончания опыта экспериментатор спрашивает испытуемого о том, каким образом он решал анаграммы, обнаружил ли при этом последовательности расположения букв и какие именно.

*Обработка результатов.* В ходе обработки результатов необходимо получить: показатель сформированности рефлексии, показатель времени решения задач и ранговый показатель сложности решенных анаграмм.

Чтобы получить показатель сформированности рефлексии, за каждую правильно решенную задачу ставится 1 балл и по одному баллу прибавляют за те задачи, которые были решены по обнаруженной испытуемым последовательности перестановки букв анаграммы.

Коэффициент сформированности рефлексии определяют путем деления набранных испытуемым баллов на их максимальное количество (в данном случае оно равно 29). Показатель времени представляет собой среднее арифметическое времени, затраченного на решение анаграмм. Показатель ранга соответствует номеру самой сложной из решенных анаграмм [2].

*Анализ результатов.* При анализе результатов исследования в первую очередь важно определить стратегию решения испытуемым задач, выяснить, как содержательно протекал у него мыслительный процесс [2].

Стратегия решения может быть:

1) хаотической, неупорядоченной (решение отличается бессистемным поиском, выдвигаемые гипотезы не подвергаются окончательной проверке);

2) формально-алгоритмической, которая отличается последовательным перебором возможных вариантов решения с отдельными возвратами к ранее рассматривавшимся;

3) содержательно-адаптивной (логически связанное движение по семантически значимым признакам);

4) свернутой, для которой характерна сокращенность оценочных действий и слитность их с поисковыми, что позволяет довольно быстро находить верное решение.

Рефлексия мышления позволяет в ходе решения задач выработать наиболее эффективную стратегию и ускорить мыслительную деятельность. Высокий уровень развития свойств мышления обеспечивает легкость и быстроту анализа и обобщения признаков, существенных для решения проблемы. Этот уровень рефлексивности выполняет функции контроля и оценки человеком собственных мыслительных действий, дает возможность обнаруживать и учитывать свои ошибки, оценивать правильность поиска новых путей решения задачи. О высоком уровне развития свойств мышления свидетельствует показатель ранга не ниже 12–13 [2].

Уровень сформированности рефлексивности мышления устанавливается по величине коэффициента (табл. 4.4) [2].

Таблица 4.4

Оценка уровня сформированности рефлексивности мышления

Коэффициент сформированности рефлексии	Уровень сформированности рефлексивности мышления
0–0,3 0,31–0,7 0,71–1,0	Низкий Средний Высокий

**Указания к выполнению:**

- начертить в тетради таблицу протокола исследования;
- установить секундомер, решить анаграммы, фиксируя время на решение каждой;
- определить показатель сформированности рефлексии, показатель времени решения задач и ранговый показатель сложности решенных анаграмм;
- оценить уровень сформированности рефлексивности мышления;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 4. Разрыв шаблона.**

Попробуйте найти такой способ соединения точек (рис. 4.1), чтобы через девять точек провести только четыре прямые линии, не отрывая ручки от листа бумаги [2].

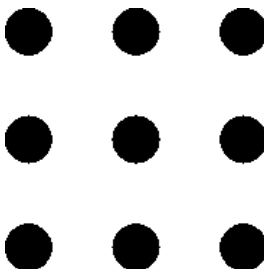


Рис. 4.1. Данные для эксперимента

**Указания к выполнению:**

- нарисовать точки в тетради;
- засесть 3 минуты, выполнить задание;
- определить успешность выполнения задания;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 5. Тест на ассоциативное мышление.**

Для этого задания используются друдлы – простые рисунки, похожие на неосознанно создаваемые каракули во время разговора по телефону. Однако в друдлы изначально закладывается вариативность интерпретации. В задании необходимо подобрать как можно большее количество значений рисунков за определенное время

и записать их под соответствующим номером друдла (рис. 4.2), по окончании дать развернутое пояснение выбора каждого образа [2].

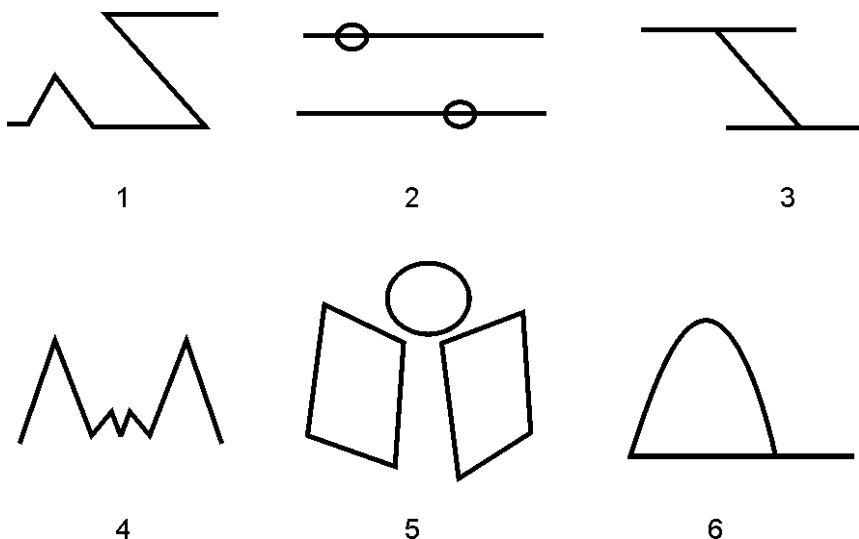


Рис. 4.2. Друдлы для выполнения задания

**Указания к выполнению:**

– подготовить в тетради табл. 4.5;

Таблица 4.5

**Результаты эксперимента**

1	2	3	4	5	6

- засечь 5 минут, выполнить задание;
- подсчитать количество обоснованных значений для каждого друдла и общее количество;
- сравнить суммы с напарником.

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое мышление?
2. Как называется вид мыслительного процесса, где используются логические конструкции и четкие понятия?
3. Что такое творческое мышление?
4. Какие есть приемы развития творческого мышления?
5. Что такое аналитичность мышления?
6. Как называется способность давать себе самоотчет и осознавать собственные действия?
7. Что такое «шаблон» и «разрыв шаблона»?

## Лабораторная работа № 5

### ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРОВ

**Цель работы:** получить навык исследования органов зрения, слуха, обоняния, вкусового и тактильного анализаторов. Выполнить задания на определение их характеристик.

#### Практическая часть

Анализатор – анатомо-физиологическая система, обеспечивающая восприятие, анализ, синтез раздражителей, действующих на человека.

Анализатор состоит из: рецептора, проводникового отдела, центрального отдела. К внешним анализаторам относят: зрительный, слуховой, тактильный, обонятельный и вкусовой.

#### **Задание 1. Выявление нижнего предела бинокулярного зрения.**

Свойство стереоскопии или бинокулярного зрения лежит в основе восприятия человеком объема и глубины. Расстояние между глазами у разных людей составляет 60–75 мм, поэтому в правом и левом глазу возникают изображения разных проекций. Эти две плоские проекции сливаются в восприятии наблюдателя в один трехмерный объект. Однако бинокулярное зрение имеет ближний и дальний пределы. Ближний или нижний предел бинокулярного зрения примерно равен расстоянию между глазами, дальний предел равен приблизительно 6 м. Объекты, расположенные на расстоянии 6 м и далее от человека, находятся в оптической бесконечности и воспринимаются объемными только на основании опыта [1].

*Процедура исследования.* Передвигая рисунок (рис. 5.1), определить расстояние, при котором изображение начнет двоиться.

*Инструкция испытуемому:* непрерывно смотрите на изображение, медленно приближайте его. При определенном расстоянии от рисунка до глаза черный круг начнет раздваиваться.



Рис. 5.1. Изображение для выполнения задания

### **Указания к выполнению:**

- измерить расстояние от рисунка до глаз при раздвигании изображения;
- записать результат в тетради.

### **Задание 2. Определение дальности и качества слухового восприятия по величине разборчивости речи.**

Материалом для измерений служат артикуляционные таблицы смысловых фраз. Экспериментатор делит испытуемых на группы по три человека, один из которых передающий, другой – принимающий и третий – контролер. Оценка состоит из передачи фраз и команд, которые повторяются принимающим для проверки контролером [2].

При определении дальности восприятия сначала производят удаление участников исследования друг от друга до такого расстояния, при котором нарушается разборчивость связного текста. В дальнейшем производят сближение участников на 1–5 метров, при котором каждый раз определяется качество слухового восприятия. Сближение участников прекращают тогда, когда будет достигнуто 100%-е понимание переданных фраз.

Передачу и прием текста производят два участника исследования (два оператора). Первый оператор передает второму оператору тексты фраз. Оператор, принимающий фразу, немедленно повторяет ее содержание. Контролер, имеющий таблицы текстов, сверяет смысл воспринятой фразы со смыслом переданной. Если смысл воспринятой фразы совпадает со смыслом переданной, ставится отметка о ее принятии [2].

После передачи двух таблиц (20 фраз и команд), первый оператор переходит на прием, а второй – на передачу новых фраз в порядке, указанном выше.

Предложения представлены группами, каждая из которых состоит из десяти фраз. Лексический материал фонетически сбалансирован: в каждой группе (десятке) фраз встречаются все фонемы русской речи и их основные варианты (табл. 5.1–5.4) [2].



Таблица 5.1

## Фонетический материал: группа фраз 1

Номер фразы	Содержание	Отметка о принятии
1	Звонок раздался совершенно неожиданно	
2	Руководитель вуза одобрил решение	
3	Скоро начнется небольшой дождик	
4	Летчик наблюдает слабые осадки	
5	Преподаватель потребовал прекратить разговоры	
6	Взвод первым форсировал реку	
7	Солнце еще находится в зените	
8	Веселые гости дороги хозяину	
9	Спортсмен должен пробежать дистанцию	
10	Химия и физика – интересные науки	

Таблица 5.2

## Фонетический материал: группа фраз 2

Номер фразы	Содержание	Отметка о принятии
1	Переднее колесо резко опущено	
2	Фильм снимают целый год	
3	Самолет оказался в воздушной яме	
4	Всю неделю идут дожди	
5	Общее состояние генерала ухудшилось	
6	Апатиты недавно нашли в Хибинах	
7	Преподаватель разрешил перенести семинар	
8	Зимняя природа очень красива	
9	В школу приезжали герои войны	
10	Статью трудно было изменить	

Таблица 5.3

## Фонетический материал: группа фраз 3

Номер фразы	Содержание	Отметка о принятии
1	Этот блок работает хорошо	
2	Директор сравнил доход с расходом	
3	Испорченный контакт нарушил цикл	
4	Мать отлично играла на пианино	
5	Эта беседа всех развеселила	
6	Многие слышали победный возглас	
7	Автокар быстро движется направо	
8	Повторите последнюю фигуру	
9	Зимний вечер был тихий	
10	Метод считайте верным	

Таблица 5.4

## Фонетический материал: группа фраз 4

Номер фразы	Содержание	Отметка о принятии
1	Южное направление давно закрыто	
2	Я видел это кресло	
3	Герои вернулись с войны с победой	
4	Совхоз получил щедрый урожай	
5	На реке появляются первые льдины	
6	Летний переход был завершен	
7	Синицы зимуют в Эстонии	
8	Артисты обещают концерт	
9	Дизайнеры проходят практику	
10	Министерство распределяет научные кадры	

*Обработка результатов.* На основании передачи 20 фраз определяют величину смысловой разборчивости фраз в процентах: как отношение количества правильно воспринятых фраз к количеству переданных.

*Анализ результатов.* При среднем значении разборчивости фраз свыше 95 % считается, что восприятие и понимание передаваемой речи происходит без малейшего напряжения внимания (I класс качества) [2].

Разборчивость фраз от 92 % до 95 % – понимание передаваемой речи без затруднений (II класс качества).

Значения от 87 % до 91 % говорят о понимании речи с напряженным вниманием (III класс качества).

Значения 62–87 % – понимание передаваемой речи с большим напряжением внимания с переспросами и повторениями (IV класс качества).

Значения разборчивости фраз до 62 % говорят о полной неразборчивости связного текста (V класс качества).

Сделать вывод о том, в каких условиях допустимо использование слухового анализатора в качестве канала для безошибочного приема информации; какие условия необходимы для устной передачи информационных сообщений.

**Указания к выполнению:**

- сформировать бригады из 3 человек;
- выполнить задание;
- определить величину смысловой разборчивости фраз и класс качества слухового восприятия;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 3. Измерение индивидуальной тактильной чувствительности кожи.**

Измерения проводят при помощи кронциркуля с раздвижными ножками, концы которых одновременно прикладываются к коже человека в условиях отключенного зрения. Требуется определить расстояние между рецепторами осязания на различных участках тела [2].

**Указания к выполнению:**

- провести исследования на тактильную чувствительность кожи на ведущей руке: на предплечье и на подушечке пальца. На предплечье начинать эксперимент с раствора циркуля 10 см и уменьшать с каждым разом на 1 см, на пальце – с раствора 2 см, уменьшать на 0,2 см. За расстояние между рецепторами осязания принимать расстояние, когда кожа воспринимает два касания игловок как одно;
- записать результат в тетради.

#### **Задание 4. Исследование индивидуальной остроты обоняния.**

Исследования проводят при помощи растворов в порядке возрастания силы запаха: 0,5%-й раствор уксусной кислоты, (слабый запах); винный спирт (средний по силе запах); валериановая настойка (сильный запах); нашатырный спирт (очень сильный запах). Исследования начинают с вещества со слабым запахом. К носу на непродолжительное время подносят кусочек ваты, смоченной пахучей жидкостью. Требуется определить, когда возникает обонятельное ощущение [2].

##### **Указания к выполнению:**

- провести исследования на индивидуальную остроту обоняния, обонятельные ощущения занести в табл. 5.5;
- сформулировать вывод в тетради.

Таблица 5.5

##### **Результаты эксперимента**

Ощущение	0,5%-й раствор уксусной кислоты	Спирт	Валериановая настойка	Нашатырный спирт
Есть/Нет				

#### **Задание 5. Исследование вкусовых ощущений.**

Исследования проводят с помощью одинаковых кусочков очищенных фруктов и овощей при отключенном зрении и обонянии. Испытуемый поочередно пробует образцы продуктов и пытается определить, какой это фрукт или овощ, ориентируясь только на вкус.

##### **Указания к выполнению:**

- провести исследование на вкусовые ощущения;
- отметить, удалось ли распознать продукты на вкус;
- записать результат в тетради.

##### **Контрольные вопросы**

1. Что такое бинокулярное зрение, его характеристики?
2. Назовите диапазон видимых длин волн излучения.

3. Назовите характеристики звука и диапазоны их значений.
4. Какие ощущения может воспринимать тактильный анализатор?
5. Какие группы запахов может воспринимать обонятельный анализатор?
6. Каковы особенности восприятия вкусов вкусовым анализатором?
7. Какие группы вкусов может воспринимать вкусовой анализатор?

## Лабораторная работа № 6

### ИЗМЕРЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

**Цель работы:** получить навык измерения антропометрических характеристик человека в положении стоя и сидя, измерения характеристик кисти ведущей руки.

#### Практическая часть

Антропометрические признаки – это свойства человека: линейные, периметрические, угловые размеры тела, сила мышц, масса, форма частей тела и т. д., обуславливающие внутривидовые вариации его строения. К ним относят, например, рост человека, массу тела, углы вращения в суставах и т. д. Антропометрические признаки измеряются в линейных и угловых единицах, единицах массы, баллах и т. п. [3].

#### Измерения тела человека в положении стоя

В процессе измерения обследуемый должен быть в обуви и одежде или в средствах индивидуальной защиты (спецодежда, шлем, перчатки и др.), если они применяются в процессе эксплуатации.

При измерении антропометрических признаков в положении стоя в качестве баз отсчета используют:

- плоскость пола;
- стенку стенда.

Измеряемый сохраняет выпрямленное положение звеньев тела без напряжения, голова фиксируется в глазнично-ушной горизонтали, руки опущены вдоль туловища, пальцы выпрямлены, ноги прямые, пятки соединены, носки раздвинуты под углом  $45^\circ$ . Габаритные размеры и размеры досягаемости рук определяются с помощью стенда. При этом измеряемый касается стенки стенда ягодицами и лопатками [3].

Основные измеряемые параметры, необходимые при проектировании рабочих мест и их элементов, приведены на рисунках.

Наименования антропометрических точек [3]:

- верхушечная – наиболее высокая точка головы при установке ее в глазнично-ушной горизонтали;
- внутренний угол глаза – точка внутреннего угла глаза в месте смыкания верхнего и нижнего века около носа;

– затылочная точка – наиболее выступающая назад точка затылочной кости;

– плечевая – центр плечевого сустава;

– дельтоидная – наиболее выступающая снаружи точка на внешней поверхности дельтовидной мышцы;

– локтевая – наиболее выступающая точка на вершине локтевого отростка локтевой кости, центр локтевого сустава;

– шейная – наиболее выступающая назад точка в области вершины остистого отростка седьмого шейного позвонка;

– пальцевая – наиболее удаленная точка мякоти ногтевой фаланги 3-го пальца;

– остисто-подвздошная точка – центр тазобедренного сустава;

– верхнеберцовая – центр коленного сустава;

– нижеберцовая – центр голеностопного сустава.

Наименования антропометрических признаков (рис. 6.1–6.2):

$h_1$  – высота верхушечной точки над полом (рост стоя);

$h_2$  – высота глаз над полом;

$h_3$  – высота шейной точки над полом;

$h_4$  – высота плеча над полом (вертикальное расстояние от пола до плечевой точки);

$h_5$  – высота локтя над полом (вертикальное расстояние от пола до локтевой точки);

$h_6$  – длина ноги (высота центра тазобедренного сустава над полом);

$h_7$  – высота колена над полом (вертикальное расстояние от пола до верхнеберцовой точки);

$h_8$  – высота нижеберцовой точки над полом;

$L_1$  – вертикальная досягаемость руки (вертикальное расстояние от пола до пальцевой точки третьего пальца максимально вытянутой вверх правой руки);

$L_2$  – нижняя досягаемость руки (высота пальцевой точки третьего пальца от пола в опущенном положении);

$L_3$  – длина корпуса (высота от шейной точки до центра тазобедренного сустава ( $h_3 - h_6$ ));

$L_4$  – длина руки (признак, определяемый путем вычитания высоты пальцевой точки третьего пальца над полом из высоты плеча над полом ( $L_1 - h_4$ ));

$d_1$  – размах рук (горизонтальное расстояние между пальцевыми точками трех пальцев обеих рук, вытянутых в стороны на уровне плеч);

$d_2$  – размах рук, согнутых в локтях (расстояние между локтевыми точками). Локти находятся на уровне плеч, лопатки касаются стенки, кисти рук выпрямлены, ладони обращены вниз, большие пальцы прижаты к груди;

$d_3$  – межлоктевой диаметр (горизонтальное расстояние между центрами локтевых суставов свободно опущенных рук);

$d_4$  – наибольшая ширина бедер с учетом мягких тканей (расстояние между наиболее выступающими точками в области бедер);

$d_5$  – ширина плеч или бидельтоидный диаметр (расстояние между дельтоидными точками).

Провести измерение индивидуальных антропометрических характеристик в положении стоя. Результаты измерений занести в табл. 6.1 [3].

Таблица 6.1

Результаты измерений в положении стоя

Обозначение	Наименование антропометрических признаков	Значение, см
$h_1$	Высота верхушечной точки над полом	
$h_2$	Высота глаз над полом	
$h_3$	Высота шейной точки над полом	
$h_4$	Высота плеча над полом	
$h_5$	Высота локтя над полом	
$h_6$	Длина ноги	
$h_7$	Высота колена над полом	
$h_8$	Высота нижней берцовой точки над полом	
$L_1$	Вертикальная досягаемость руки	
$L_2$	Нижняя досягаемость руки	
$L_3$	Длина корпуса ( $h_3 - h_6$ )	
$L_4$	Длина руки ( $L_1 - h_4$ )	
$d_1$	Размах рук	
$d_2$	Размах рук, согнутых в локтях	
$d_3$	Межлоктевой диаметр	
$d_4$	Наибольшая ширина бедер с учетом мягких тканей	
$d_5$	Ширина плеч	



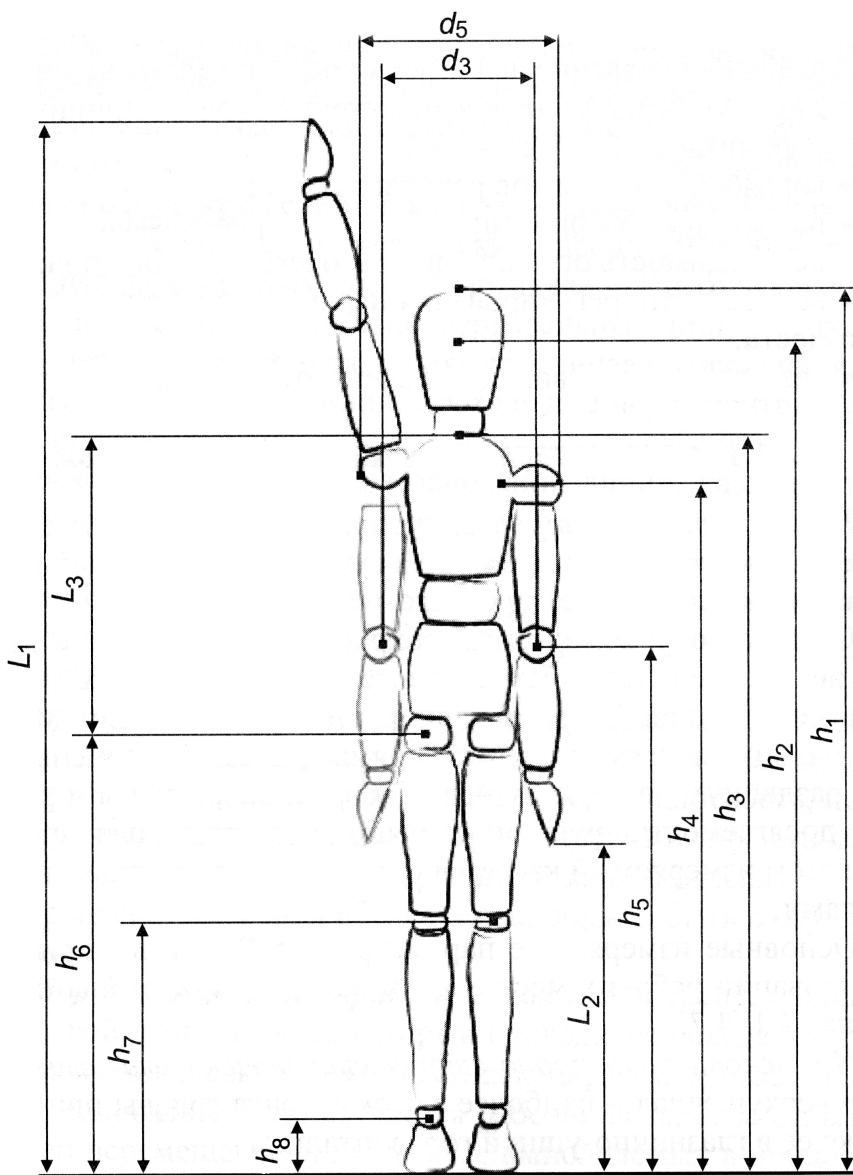


Рис. 6.1. Антропометрические параметры в положении стоя

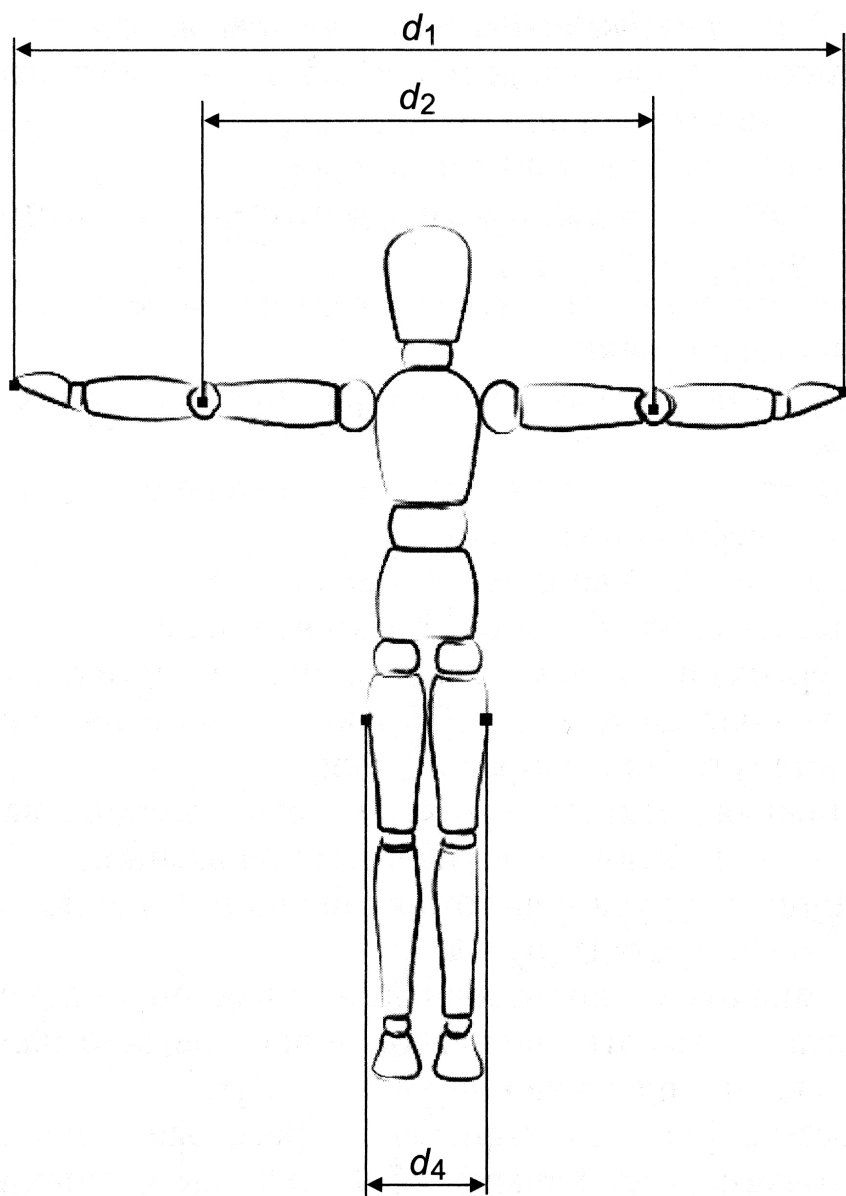


Рис. 6.2. Антропометрические параметры в положении стоя

### **Измерения тела человека в положении сидя**

В процессе измерения обследуемый должен быть в обуви и одежде или в средствах индивидуальной защиты, если они применяются в процессе эксплуатации. При измерении антропометрических признаков в положении сидя в качестве баз отсчета используют:

- плоскость пола;
- плоскость сиденья;
- спинку сиденья, перпендикулярную заднему краю сиденья.

Измеряемый сидит на стуле с плоским горизонтальным сиденьем и высокой плоской спинкой. Корпус выпрямлен, голова фиксируется в глазнично-ушной горизонтали, руки лежат на бедрах, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом [3].

Наименование антропометрических точек (наряду с точками, описанными для положения стоя):

- бедренная верхняя – наиболее выступающая вверх точка на внешней поверхности бедра;
- подколенный угол – точка, образованная мягкими тканями на внутренних поверхностях бедра и голени при установке их под прямым углом;
- точка надколенника – наиболее выступающая вперед точка на коленной чашечке.

Наименования антропометрических признаков (рис. 6.3):

- $h_1$  – высота верхушечной точки над сиденьем (рост сидя);
- $h_2$  – высота глаз над сиденьем;
- $h_3$  – высота затылочной точки над сиденьем;
- $h_4$  – высота шейной точки над сиденьем;
- $h_5$  – высота плечевой точки над сиденьем;
- $h_6$  – высота локтя над сиденьем (вертикальное расстояние от сиденья до локтевой точки при согнутом под  $90^\circ$  предплечье);
- $h_7$  – высота колена над полом;
- $h_8$  – высота подколенного угла над полом;
- $h_9$  – высота бедра над сиденьем (вертикальное расстояние от сиденья до бедренной верхней точки);
- $h_{10}$  – высота линии талии над сиденьем;
- $L_1$  – вертикальная досягаемость руки над сиденьем;
- $L_2$  – горизонтальная досягаемость руки от спинки, лопатка прижата;

$L_3$  – досягаемость руки при опущенном плече, согнутой руке (длина предплечья с кистью);

$L_4$  – расстояние от спинки до подколенного угла;

$d_1$  – межлоктевой диаметр (горизонтальное расстояние между центрами локтевых суставов рук, свободно лежащих на бедрах);

$d_2$  – ширина бедер с учетом мягких тканей;

$d_3$  – наибольший передне-задний диаметр тела.

Провести измерение индивидуальных антропометрических характеристик в положении сидя. Результаты измерений занести в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Результаты измерений в положении сидя

Обозначение	Наименование антропометрических признаков	Значение, см
$h_1$	Высота верхушечной точки над сиденьем	
$h_2$	Высота глаз над сиденьем	
$h_3$	Высота затылочной точки над сиденьем	
$h_4$	Высота шейной точки над сиденьем	
$h_5$	Высота плечевой точки над сиденьем	
$h_6$	Высота локтя над сиденьем	
$h_7$	Высота колена над полом	
$h_8$	Высота подколенного угла над полом	
$h_9$	Высота бедра над сиденьем	
$h_{10}$	Высота линии талии над сиденьем	
$L_1$	Вертикальная досягаемость руки над сиденьем	
$L_2$	Горизонтальная досягаемость руки от спинки	
$L_3$	Досягаемость руки при опущенном плече и согнутой руке	
$L_4$	Расстояние от спинки до подколенного угла	
$d_1$	Межлоктевой диаметр	
$d_2$	Ширина бедер с учетом мягких тканей	
$d_3$	Наибольший передне-задний диаметр тела	

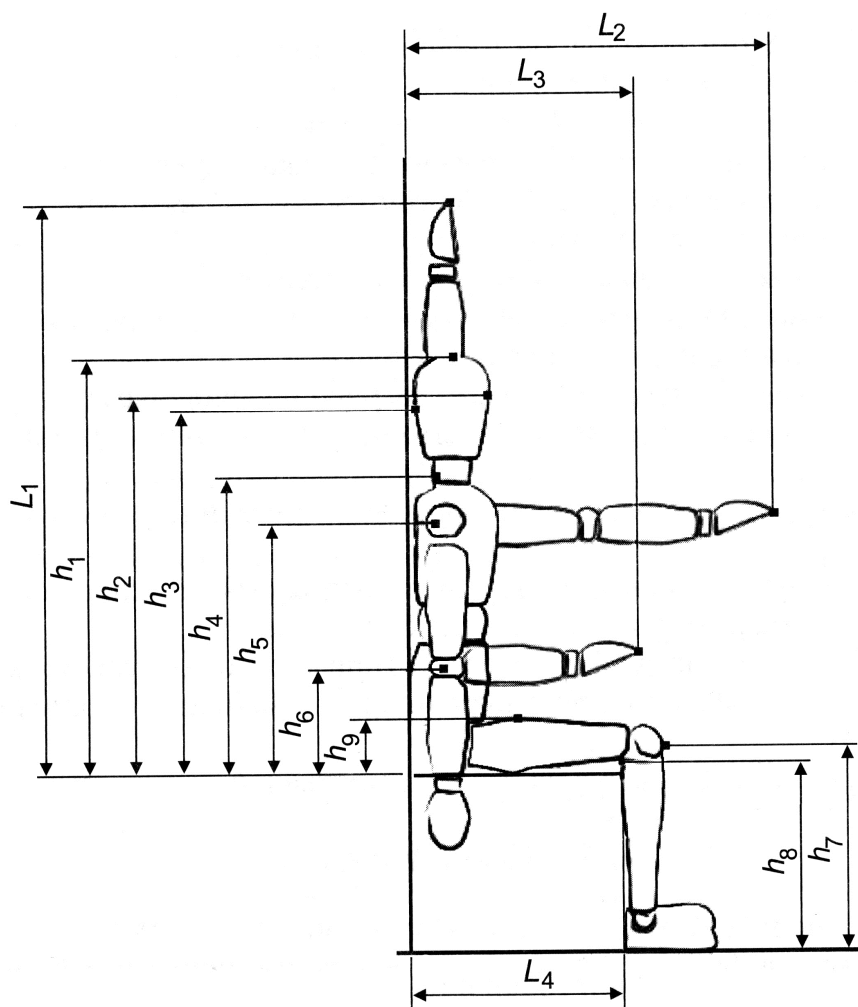


Рис. 6.3. Антропометрические параметры в положении сидя

### Измерение кисти руки

В процессе измерения обследуемый должен быть с открытыми руками или в средствах индивидуальной защиты (перчатках, рукавицах и др.), если они применяются в процессе эксплуатации.

При измерении кисти измеряемый сидит в удобной для него позе боком к столу, свободно положив на него правую руку ладонью вниз. Ось пальца должна совпадать с продольной осью предплечья. Пальцы могут быть сближены, разведены или согнуты в зависимости от измеряемого признака [3].

Наименование антропометрических точек:

- 1-я шиловидная радиальная точка – самая низкая точка на шиловидном отростке лучевой кости предплечья;
- 2-я шиловидная радиальная точка – самая низкая точка на шиловидном отростке локтевой кости предплечья;
- пястная внутренняя – наиболее выступающая в сторону точка пястно-фалангового сустава 2-го пальца;
- пястная наружная – наиболее выступающая в сторону точка на ульнарном крае ладони в области пястно-фалангового сустава 5-го пальца;
- пястные точки 1–5 – наиболее выступающие точки на запястье в области суставов пальцев;
- пальцевые точки 1–5 – наиболее выступающие точки мякоти ногтевых фаланг пальцев;
- межпальцевые точки.

Наименование антропометрических признаков (рис. 6.4) [3]:

$L_1$  – длина кисти (вертикальное расстояние от шиловидной точки до пальцевой точки 3-го пальца);

$L_2$  – длина 1-го пальца (расстояние от межпальцевой точки 1–2-го пальцев до пальцевой точки 1-го пальца);

$L_3$  – длина от межпальцевой точки 1–2-го пальцев до пальцевой точки 2-го пальца;

$L_4$  – длина 2-го пальца (расстояние от межпальцевой точки 2–3-го пальцев до пальцевой точки 2-го пальца);

$L_5$  – длина 3-го пальца (расстояние от межпальцевой точки 2–3-го пальцев до пальцевой точки 3-го пальца);

$L_6$  – длина 4-го пальца (расстояние от межпальцевой точки 3–4-го пальцев до пальцевой точки 4-го пальца);

$L_7$  – длина 5-го пальца (расстояние от межпальцевой точки 4–5-го пальцев до пальцевой точки 5-го пальца);

$d_1$  – ширина кисти наибольшая;

$d_2$  – ширина кисти без учета большого пальца (ширина кисти на уровне межпальцевой точки 1–2-го пальцев);

$d_3, d_4, d_5, d_6, d_7$  – диаметры ногтевой фаланги 1–5-го пальцев (прямое расстояние между выступающими точками ногтевой фаланги на уровне середины ногтя).

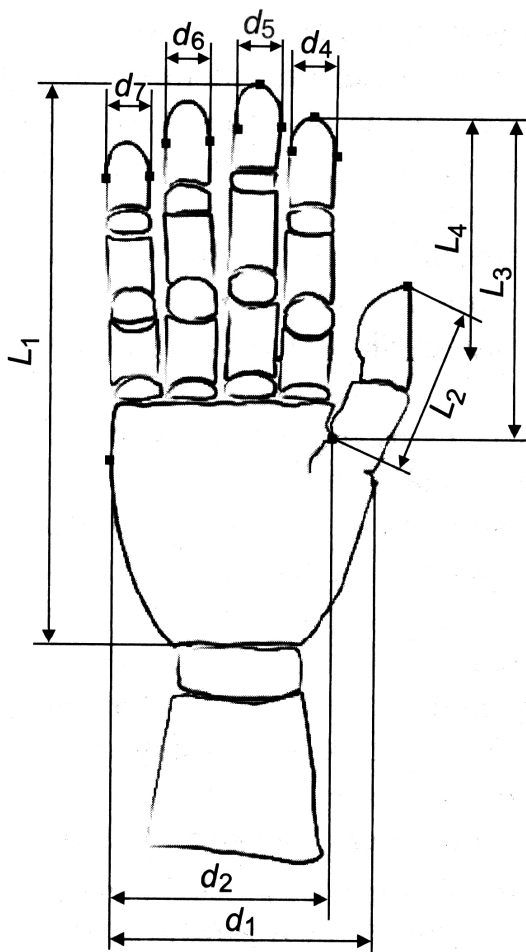


Рис. 6.4. Антропометрические параметры кисти руки

Провести измерение индивидуальных антропометрических характеристик кисти ведущей руки. Результаты измерений занести в табл. 6.3.

Таблица 6.3

## Результаты измерений кисти ведущей руки

Обозначение	Наименование антропометрических признаков	Значение, см
$L_1$	Длина кисти	
$L_2$	Длина 1-го пальца	
$L_3$	Длина от межпальцевой точки 1-го и 2-го пальцев до пальцевой точки 2-го пальца	
$L_4$	Длина 2-го пальца	
$L_5$	Длина 3-го пальца	
$L_6$	Длина 4-го пальца	
$L_7$	Длина 5-го пальца	
$d_1$	Ширина кисти наибольшая	
$d_2$	Ширина кисти без учета 1-го пальца	
$d_3$	Диаметр ногтевой фаланги 1-го пальца	
$d_4$	Диаметр ногтевой фаланги 2-го пальца	
$d_5$	Диаметр ногтевой фаланги 3-го пальца	
$d_6$	Диаметр ногтевой фаланги 4-го пальца	
$d_7$	Диаметр ногтевой фаланги 5-го пальца	

**Контрольные вопросы**

1. Что такое антропометрия?
2. Что называется антропометрическими признаками?
3. Какие требования нужно соблюдать при измерении тела человека в положении стоя?
4. Каковы особенности проведения измерения тела человека в положении сидя?
5. Как проводятся измерения кисти руки человека?
6. Какие ориентиры для измерения антропометрических признаков человека вы знаете: точки, плоскости?
7. Как измеряется наибольший передне-задний диаметр тела?



## Лабораторная работа № 7

### СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

**Цель работы:** получить навык выполнения статистической обработки антропометрических данных, полученных в результате измерений человека в положении стоя и сидя, а также измерений кисти руки.

#### Практическая часть

Антропометрические признаки можно считать случайной величиной, т. к. их значения зависят от большого числа случайных факторов, которые проявляются по-разному в случае каждого человека. Поэтому их свойства хорошо описывает нормальный закон распределения.

Для проектирования объектов среды, в которой будет находиться человек, применяют не конкретные измеренные характеристики человека, а используют метод перцентилей.

Перцентиль – сотая доля измеренной совокупности людей, которой соответствует определенное значение антропометрического признака.

Применение метода перцентилей при проектировании объектов массового использования направлено на учет антропометрических признаков максимального числа пользователей данного объекта. Метод перцентилей базируется на методах теории вероятностей и математической статистики. При этом подразумевается, что использование объекта удобно в эксплуатации, если его размеры удовлетворяют, по крайней мере, 90 % пользователей, для которых он предназначен, поскольку проектировать объекты, удовлетворяющие всех людей, экономически нецелесообразно. Оставшиеся 5 % людей самого низкого роста и 5 % самых высоких людей будут испытывать некоторые неудобства, что допустимо [4].

Минимальная нижняя и максимальная верхняя границы антропометрических признаков для расчета нерегулируемых параметров рабочих мест устанавливаются на уровне 5-го и 95-го перцентилей этой группы пользователей. Проектирование в расчете только на «среднего человека» является серьезной ошибкой. По 50-му пер-

центилью (то есть по средним значениям) рассчитываются только некоторые размеры, связанные с проектированием мест для сидения (кресел). Например, для подлокотников это их высота и длина.

Числовые значения антропометрических признаков, соответствующие 1-му, 5-му, 50-му, 95-му и 99-му перцентилям населения страны, приводятся в антропометрических атласах, справочниках, стандартах. Их также можно рассчитать по формулам для исследуемой группы людей.

В настоящее время актуальным является учет антропометрических признаков конечной совокупности пользователей, для которых предназначен конкретный объект: например, семья, экипаж судна или самолета, небольшой рабочий или учебный коллектив [4].

### **Задание 1. Статистическая обработка данных параметра «Высота вершечной точки над полом в положении стоя».**

Для указанного параметра определить следующие статистические характеристики: среднее значение, среднеквадратическое отклонение, минимальное и максимальное значения, 5 и 95 перцентиль. Построить диаграмму распределения значений.

Статистические характеристики могут быть рассчитаны по следующим формулам (7.1)–(7.4):

– среднее значение:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}; \quad (7.1)$$

– среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}; \quad (7.2)$$

$$5\text{-й перцентиль} = \bar{x} - 1,64\sigma; \quad (7.3)$$

$$95\text{-й перцентиль} = \bar{x} + 1,64\sigma, \quad (7.4)$$

где  $x_i$  – очередное значение параметра;

$N$  – количество измеряемых студентов.

Удобнее статистическую обработку данных выполнять в программе Microsoft Excel:

1. В первый столбец внести наименование антропометрического признака.
2. Далее создать столбцы для характеристик студентов группы и столбцы для статистических данных (рис. 7.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Обозначение	Наименование	Студенты															
2			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ср зн	Ср кв откл	Мин	Макс	5 перц	95 перц
3	h <sub>1</sub>	Высота верхушечной точки над полом																

Рис. 7.1. Подготовка к обработке статистических данных в Microsoft Excel

3. Вычислить среднее значение для параметра с помощью функции СРЗНАЧ(массив).
4. Определить среднеквадратическое отклонение с помощью функции СТАНДОТКЛОН(массив).
5. Определить минимальные и максимальные значения параметра с помощью функций МИН(массив) и МАКС(массив).
6. Определить 5 и 95 перцентили, используя функцию ПЕРСЕНТИЛЬ с параметрами ПЕРСЕНТИЛЬ(массив;0,05) и ПЕРСЕНТИЛЬ(массив;0,95) соответственно.

Чтобы построить диаграмму распределения значений, необходимо сделать следующее:

1. По минимальному и максимальному значению параметра определить диапазон, охватывающий все значения. Полученный диапазон разбить на 3–5 равных интервала. Например, если минимальное значение роста в группе составило 154 см, а максимальное – 184 см, то выбирается диапазон 153,9–184,1 см, который разбивается на четыре интервала следующим образом, см: 153,9–161,5; 161,5–169,0; 169,0–176,6; 176,6–184,1. В Excel интервалы вносятся в виде столбца со значениями: 153,9; 161,5; 169,0; 176,6; 184,1. Определение границ интервалов можно организовать в Excel в автоматическом режиме с помощью математических формул.
2. В отдельной ячейке задать функцию ЧАСТОТА(массив\_данных; массив\_интервалов), где в качестве исходных данных указать соответствующие диапазоны значений.

3. Для представления результата работы функции ЧАСТОТА в виде массива необходимо выделить результат и несколько свободных ячеек по количеству интервалов, нажать клавишу F2 на клавиатуре, а затем сочетание клавиш Ctrl+Shift+Enter.

4. Для построения диаграммы необходимо выделить массив результатов функции ЧАСТОТА и построить стандартную столбчатую диаграмму (рис. 7.2).

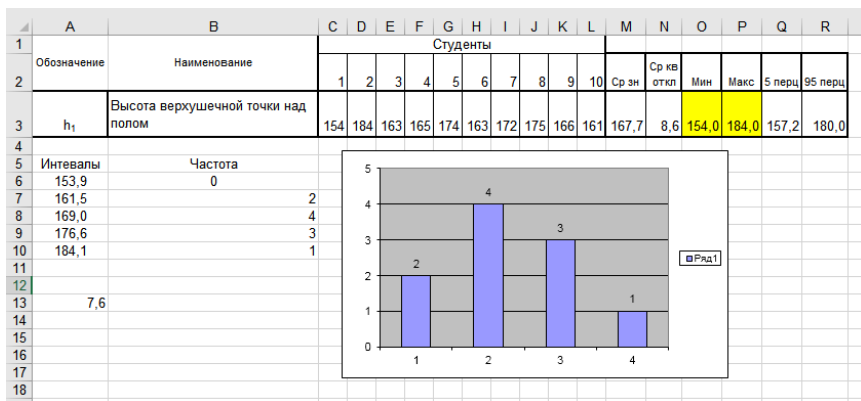


Рис. 7.2. Обработка статистических данных в Microsoft Excel

## Задание 2. Статистическая обработка данных заданного антропометрического параметра.

Для выданного по индивидуальному заданию параметра определить статистические характеристики и построить диаграмму распределения значений.

### Указания к выполнению:

- выполнить задания 1 и 2;
- выполнить анализ диаграмм (соответствует ли их форма нормальному закону распределения и почему);
- сравнить свои индивидуальные значения параметров в заданиях 1 и 2 со средними по группе, сделать вывод о своих параметрах.

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое перцентиль?
2. Что такое метод перцентилей и как он применяется при проектировании объектов?
3. Как рассчитать среднее значение параметра?
4. Как можно определить значения 5-го и 95-го перцентиля для заданного параметра?
5. Что показывает диаграмма распределения значений параметра?
6. Какую форму имеет график нормального закона распределения значений?
7. Почему полученная диаграмма может не соответствовать форме графика нормального закона распределения?

## Лабораторная работа № 8

### ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

**Цель работы:** получить навык оценки функционального состояния человека и подготовки материалов для сеанса психологической разгрузки.

#### Практическая часть

Функциональное состояние человека – это обусловленная внешними и внутренними факторами возможность человека осуществлять деятельность. Внешние факторы являются характеристиками трудового процесса, к ним относятся продолжительность воздействия нагрузки, вид нагрузки, распределение во времени. Внутренние факторы представляют собой психофизиологические характеристики человека, которые выражаются в изменениях психических и физиологических процессов. В качестве субъективного способа контроля функционального состояния человека используются различные тесты, опросники, журналы контроля самочувствия [5].

Готовность человека к восприятию стрессовых ситуаций также может служить способом оценки его функционального состояния. Стресс – это состояние напряжения организма человека, возникающее как защитная реакция в ответ на воздействие различных неблагоприятных факторов, в том числе физических и психических травм. Высокий уровень стресса в течение длительного периода может отрицательно сказаться на здоровье. Под влиянием стресса люди ведут себя нетипично, становятся раздражительными, теряют чувство юмора, ощущают апатию, испытывают постоянное чувство усталости, но при этом страдают бессонницей [5].

#### **Задание 1. Оценка функционального состояния испытуемого во время занятий.**

Исследование функционального состояния проводится с помощью тестовой карты САН (самочувствие-активность-настроение) (рис. 8.1). Методика служит для выявления изменений этих характеристик в процессе работы. Рекомендуется для использования при

контроле состояния человека до начала работы и после ее окончания. Материалом для исследования служит тестовый бланк [6].

*Процедура исследования.* Экспериментатор читает инструкцию, предъявляет тестовый бланк и фиксирует время выполнения задания.

*Инструкция испытуемому:* «Вам будет дана тестовая карта, в которой представлены такие категории функционального состояния, как «Самочувствие», «Активность», «Настроение», которые характеризуют пять пар антонимов. Вам необходимо соотнести свое состояние с признаками, представленными в карте противоположностей, отметить на карте и получить оценку в баллах по каждому из 15 признаков. Время оценки своего состояния – 3 минуты».

Дата тестирования \_\_\_\_\_ Время тестирования \_\_\_\_\_

1	самочувствие хорошее	3 2 1 0 1 2 3	самочувствие плохое
2	пассивный	3 2 1 0 1 2 3	активный
3	веселый	3 2 1 0 1 2 3	грустный
4	работоспособный	3 2 1 0 1 2 3	разбитый
5	медлительный	3 2 1 0 1 2 3	быстрый
6	жизнерадостный	3 2 1 0 1 2 3	мрачный
7	здоровый	3 2 1 0 1 2 3	больной
8	равнодушный	3 2 1 0 1 2 3	заинтересованный
9	радостный	3 2 1 0 1 2 3	печальный
10	отдохнувший	3 2 1 0 1 2 3	усталый
11	желание работать	3 2 1 0 1 2 3	желание отдохнуть
12	спокойный	3 2 1 0 1 2 3	озабоченный
13	бодрый	3 2 1 0 1 2 3	вялый
14	рассеянный	3 2 1 0 1 2 3	внимательный
15	довольный	3 2 1 0 1 2 3	недовольный

Рис. 8.1. Тестовая карта САН

*Обработка результатов.* При обработке результатов цифры теста перекодируются: индекс 3, соответствующий неудовлетворительному самочувствию, низкой активности и плохому настроению, принимается за 1 балл; следующий индекс – 2 балла; далее 3 балла; индекс 0 будет иметь 4 балла. Индекс 3 с противоположной стороны шкалы принимается за 7 баллов. Положительные состояния всегда получают высокие баллы, отрицательные – низкие. Следует

иметь в виду, что полюса шкалы постоянно меняются. После перекодировки испытуемому необходимо получить числовое значение по каждому критерию по формулам (8.1)–(8.3) [6]:

$$\text{Самочувствие: } C = 0,2 \times \sum(1, 4, 7, 10, 13). \quad (8.1)$$

$$\text{Активность: } A = 0,2 \times \sum(2, 5, 8, 11, 14). \quad (8.2)$$

$$\text{Настроение: } H = 0,2 \times \sum(3, 6, 9, 12, 15). \quad (8.3)$$

В скобках дана сумма баллов оценочной шкалы признаков в соответствии с порядковым номером в тестовой карте.

В состоянии покоя для контингента в возрасте от 18 до 25 лет эти значения обычно составляют:

$$C = 5,4;$$

$$A = 5,0;$$

$$H = 5,1.$$

По мере изменения функционального состояния и развития утомления наблюдается разноплановая динамика показателей САН. Для проверки можно самостоятельно пройти тест САН в конце рабочего дня и сравнить результаты с полученными ранее.

#### **Указания к выполнению:**

- провести самостоятельное исследование на оценку своего функционального состояния утром и вечером;
- сравнить полученные результаты;
- сформулировать вывод в тетради.

### **Задание 2. Тест на определение уровня стресса.**

Тест позволяет определить симптомы стресса и выяснить, насколько испытуемому удастся успешно справляться с трудностями повседневной жизни.

*Процедура исследования.* Экспериментатор задает вопросы. Обследуемые должны фиксировать свои ответы по следующей типовой схеме: «никогда», «почти никогда», «иногда», «часто», «очень часто».

*Инструкция испытуемым:* «Вам будут задаваться вопросы, и вы должны фиксировать свои ответы по каждому вопросу по установленной типовой схеме: «никогда», «почти никогда», «иногда», «часто», «очень часто».



Вопросы [6]:

1. Как часто у вас вызывают раздражение друзья и близкие?
2. У вас бывают проблемы со сном?
3. Бывает ли у вас ощущение, что вы теряете контроль над важными событиями в собственной жизни?
4. Бывают ли у вас неожиданные приступы тошноты?
5. Как часто вы теряете интерес к происходящему вокруг?
6. Бывает ли так, что вы теряете аппетит?
7. Как часто вам кажется, что вы неспособны принять решение?
8. Как часто вы отвлекаетесь от выполняемой работы?

*Обработка результатов.* Количество очков за ответ:

- «никогда» – 0 баллов;
- «почти никогда» – 1 балл;
- «иногда» – 2 балла;
- «часто» – 3 балла;
- «очень часто» – 4.

*Анализ результатов и рекомендации.* Уровень стресса определяется по общей сумме баллов:

- 0–16 – вы хорошо справляетесь;
- 17–24 – есть некоторые симптомы;
- 25–32 – выраженные симптомы стресса.

При результатах выше 17 баллов предлагаются следующие советы, которые помогут выделить признаки стрессового состояния и противостоять ему.

1. Попробуйте определить источник вашего стресса.
2. Поговорите с кем-нибудь о ваших проблемах. Это может помочь вам снизить уровень стресса.
3. Если вы испытываете стресс, не ждите, когда он пройдет. Попробуйте взять ситуацию под контроль. Чувство бессилия, невозможности изменить ситуацию часто является причиной наибольшего стресса.
4. Обязательно уделяйте время общению с друзьями и близкими, именно эти люди помогут вам пройти через трудное время стресса.
5. Упражнения и медитация, возможно, не решат ваших проблем, но они помогут вам настроиться на поиск решения.

Если вы думаете, что стресс влияет на ваше здоровье, вам следует проконсультироваться с врачом.

**Указания к выполнению:**

- провести самостоятельное исследование на оценку уровня стресса;
- сформулировать вывод в тетради.

**Задание 3. Подготовка материалов для сеанса психологической разгрузки.**

Чтобы противостоять состоянию стресса и предотвратить его, желательно периодически проходить сеансы психологической разгрузки.

Психологическая разгрузка – это процесс, целями которого являются снятие нервно-психического напряжения, расслабление и восстановление эмоционально-психической сферы личности. Она может быть реализована в самых различных формах: в движении, в рисунке, в мышечной релаксации и др.

**Указания к выполнению:**

– подготовить материалы для сеанса психологической разгрузки (по вариантам):

1. Музыка.
  2. Звуки.
  3. Видео.
  4. Изображения.
  5. Атмосфера: запахи, свет, цвет, среда и т. п.
  6. Аффирмации (позитивное утверждение, краткая фраза самоуверенности, создающая правильный психологический настрой).
  7. Приложения для смартфона.
  8. Сайты.
  9. Техники: аутотренинг, «благодарности», арт-терапия, метафорические карты и т. п.
  10. Хобби-антистресс.
- описать в тетради подготовленный материал и методы его использования.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое функциональное состояние человека?
2. Какие факторы влияют на функциональное состояние человека?
3. Что такое стресс?

4. Какие есть субъективные и объективные способы контроля функционального состояния человека?
5. Как оценить свое функциональное состояние с помощью тестовой карты САН?
6. Что такое психологическая разгрузка?
7. В каких формах может быть реализована психологическая разгрузка?

## Ответы к заданиям

### Лабораторная работа № 2

Задание 3.

2	7	8	13	16
18	21	29	34	35
37	40	43	46	55
59	60	65	67	77
80	84	92	98	99

### Лабораторная работа № 3

Задание 2.

№ ряда	Конечное число
1	7985
2	8967
3	8575
4	8878
5	81078
6	6546
7	4678
8	5975
9	7895
10	4679

## Лабораторная работа № 4

### Задание 1.

1. $B < A$	2. $A < B$
3. $B > A$	4. $B < A$
5. $A > B$	6. $B > A$
7. $A > B$	8. $B < A$
9. $B > A$	10. $A > B$
11. $B < A$	12. $A < B$
13. $B < A$	14. $B > A$
15. $B < A$	16. $B = A$
17. $B > A$	18. $B > A$

### Задание 2.

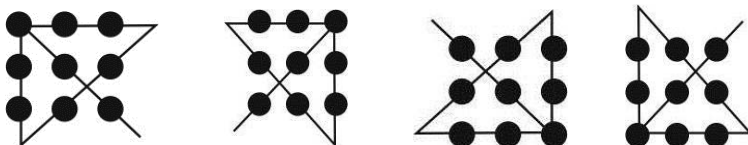
1. Сад (растения, земля).
2. Река (берег, вода).
3. Город (здание, улица).
4. Сарай (крыша, стены).
5. Куб (углы, сторона).
6. Деление (делимое, делитель).
7. Кольцо (диаметр, округлость).
8. Чтение (глаза, слово).
9. Газета (бумага, редактор).
10. Игра (игроки, правила).
11. Война (сражения, солдаты).

### Задание 3.

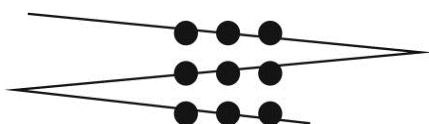
1. блок	6. реванш	11. командир
2. ария	7. кредит	12. глинозем
3. пуск	8. шарнир	13. бракодел
4. игра	9. флажок	14. клубника
5. итог	10. группа	15. открытка

#### Задание 4

Секрет решения кроется в том, что можно заходить за условную границу, образованную точками:



Решение может быть получено и тремя линиями, если воспринимать точки, как круги:



## Список рекомендуемой литературы

1. Березкина, Л. В. Эргономика : учебное пособие / Л. В. Березкина, В. П. Кляузе. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 432 с.
2. Березкина, Л. В. Эргономика. Практикум : учебное пособие / Л. В. Березкина, В. П. Кляузе. – Минск : РИВШ, 2018. – 434 с.
3. Березкина, Л. В. Эргономика : учебник / Л. В. Березкина, В. П. Кляузе. – Минск : РИВШ, 2020. – 564 с.
4. Березкина, Л. В. Эргономика информационной среды : учебное пособие / Л. В. Березкина, В. П. Кляузе. – Минск : Вышэйшая школа, 2023. – 282 с.
5. Психология труда : учебно-методическое пособие / Белорусский национальный технический университет, кафедра «Психология»; сост. И. И. Лобач [и др.]. – Минск : БНТУ, 2014. – 145 с.
6. Психология труда : учебно-методическое пособие к проведению практических занятий / И. И. Лобач [и др.]; под ред. И. И. Лобача; Белорусский национальный технический университет, кафедра «Психология». – Минск : БНТУ, 2017. – 235 с.
7. Эргономика. Общие принципы и понятия : ГОСТ Р ИСО 26800–2013. – Введ. 17.10.2013. – Москва : Стандартизация, 2014. – 18 с.
8. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная : ГОСТ 12.4.026–2015. – Введ. 01.03.2017. – Москва : Стандартизация, 2017. – 76 с.

Учебное издание

## **ЭРГОНОМИКА**

Практикум

для студентов специальности 6-05-0714-08  
«Промышленный дизайн» профилизации «Промышленный дизайн  
(производственного оборудования)»

Составитель

**МЕДЯК** Диана Михайловна

Редактор *А. С. Козловская*

Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 23.01.2025. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,06. Тираж 50. Заказ 436.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.