

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук  
Кафедра биологии

Утверждено на заседании кафедры  
биологии  
« 9 » февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Е.М. Волкова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению лабораторных работ**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Биология и экология человека»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**06.03.01 Биология**

с направленностью (профилем)  
**Биоэкология**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-20

Тула 2021 год

**Разработчик методических указаний**

Хапкина А.В., доцент, к.б.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. АНТРОПОГЕНЕЗ И ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

### Тема 1.1.

#### АНТРОПОЛОГИЯ – НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ КАК БИОЛОГИЧЕСКОМ ВИДЕ. ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ ПРИМАТОВ

**Цель:** изучить комплексы признаков человека, определяющих его положение в системе животного мира. Выявить морфофункциональные особенности человека, связанные с его биосоциальностью. Рассмотреть сущность и возможности методов, используемых в эволюционной антропологии. Проанализировать антропроморфозы приматов, лежащих в основе их гоминизации.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

#### Работа 1. Человек в системе животного мира

Изучите и зарисуйте схему, показывающую положение современного человека в системе животного мира. Убедитесь, что ранг различий между человеком и человекообразными обезьянами соответствует уровню семейства.



Рис. 1.1.1. Положение современного человека в системе животного мира.

## Работа 2. Комплексы признаков, определяющих положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира

Изучите предлагаемую таблицу, отметив наличие у современного человека признаков, соответствующих определенной таксономической группе в типе Хордовых.

**Таблица 1.1.1. Признаки, определяющие положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира**

Таксономическая группа	Признаки группы у <i>Homo sapiens</i>
<b>Тип Хордовые</b>	В эмбриогенезе: осевой скелет – хорда, над хордой – нервная трубка, под хордой – кишечная трубка, в переднем отделе которой – жаберные карманы; сердце расположено с брюшной стороны.
<b>Подтип Позвоночные</b>	Осевой скелет – позвоночник, головной мозг состоит из пяти отделов, защищен черепом, активный поиск и захват пищи, челюсти, снабженные мускулатурой и зубами.
<b>Класс Млекопитающие</b>	Пять отделов позвоночника – в шейном отделе семь позвонков, конечности наземного типа. Головной мозг млекопитающего типа с ведущим координирующим отделом – корой больших полушарий. Совершенная терморегуляция, волосяной покров, кожные железы: потовые, сальные, млечные. Полное отделение ротовой полости от носовой, преддверие полости рта, гетеродонтная зубная система, дифиодонтизм – две генерации зубов: молочные и постоянные. Легкие альвеолярного типа, диафрагма – главная дыхательная мышца. Левая дуга аорты. Ушные раковины, три слуховые косточки в барабанной полости. Вскармливание детенышей молоком.
<b>Подкласс Плацентарные</b>	Внутриутробное развитие плода, плацента, живорождение, детеныш способен самостоятельно сосать молоко.
<b>Отряд Приматы</b>	Бинокулярное зрение, глазницы отделены от височных ям «костными кольцами», хорошо развиты осязание и слух, обоняние редуцировано. Конечности хватательного типа, большой палец кисти противопоставлен остальным, предплечье и кисть способны к вращению (супинации и пронации), на пальцах – ногти. Отсутствие сезонной половой активности, рождение одного детеныша с крупным головным мозгом, но требующим материнской заботы. Неспециализированная зубная система.
<b>Подотряд Человекообразные – Антропиды</b>	Крупный передний мозг с большим числом борозд и извилин, редуцированный обонятельный мозг. Глазницы направлены вперед и отделены от височной ямы сплошной стенкой. Незамкнутые хрящевые кольца трахеи. Простая матка, отпадающая плацента гемохориального типа, одна пара сосков млечных желез. Хорошо развита мимическая мускулатура.
<b>Секция</b>	Позвоночный столб с изгибами, редукция хвостового отдела позво-

<b>Узконосые</b> <b>Надсемейство</b> <b>Высшие узконо-</b> <b>сые Гоминоиды</b>	<p>ночника, укрепление таза за счет уменьшения числа грудных и поясничных позвонков до 16–18, увеличение количества крестцовых позвонков до 4–5, бочкообразная грудная клетка, широкая и короткая грудина. Значительное поредение волосяного покрова, отсутствие вибрисс на лице, наличие кожных рисунков пальцев в виде дуг, завитков и петель. Полушария головного мозга имеют большое число извилин полностью перекрывают мозжечок, увеличение лобных долей. Хорошо развита подвижная верхняя губа, жевательная поверхность зубов имеет характерную форму – «узор дриопитека», самый малый по размерам моляр – третий. Аппендикс. Срок беременности 9 месяцев. Медленное развитие детеныша (до 7 лет). Четыре группы крови по системе АВО.</p>
<b>Семейство Люди –</b> <b>Гоминиды</b> <b>Род Человек</b> <b>Вид Разумный</b> <b>Подвид</b> <b>Разумный</b>	<p>Объем головного мозга выше 1300 см<sup>3</sup>, сильно развиты лобные и теменные доли мозга, в коре большое число индивидуальных борозд – борозд «третьего порядка»; большая часть коры занята центрами речи и тонких мышечных движений; функциональная асимметрия полушарий. Низкое положение гортани, большое расстояние между небной занавеской и входом в гортань усиливает резонанцию звука и обеспечивает богатство фонетики. Нижняя челюсть участвует в формировании членораздельной речи. Прямохождение. Асимметрия тела: половин лица, функций глаз, ушей, рук, длины конечностей. Меньшая, по сравнению с гоминоидами, самостоятельность ребенка в еде, защите, играх. Замедление скорости прорезывания зубов, окостенения скелета, полового созревания.</p>

### Работа 3. Особенности биологии человека

Используя материалы лекций, учебников, методических указаний, заполните таблицу биологических особенностей человека. Отметьте морфофункциональные признаки человека, связанные с прямохождением и социальной адаптацией.

**Таблица 1.1.2. Биологические особенности человека.**

Органы и системы органов	Отличительные признаки
1. Адаптации к бипедии в строении опорно-мышечной системы	
2. Прогрессивные признаки в строении головного мозга	
3. Комплекс признаков верхней конечности как «органа труда»	
4. Лицевой скелет и зубочелюстная система	
5. Особенности строения гортани в связи с речевой функцией	
6. Волосяной покров	

Органы и системы органов	Отличительные признаки
7. Социальность	

### Работа 5. Антропоморфозы приматов

Используя материалы лекций, учебников, учебных пособий, заполните таблицу антропоморфозов – морфофизиологических и этологических признаков приматов, являющихся предпосылками их гоминизации.

Таблица 1.1.4. Антропоморфозы приматов

Особенности	Антропоморфозы
1. Строения и развития головного мозга	
2. Высшей нервной деятельности	
3. Строения и функции передних конечностей	
4. Способов локомоции	
5. Зрительного аппарата	
6. Способов коммуникации корпоративности действий	
7. Размножения и периодов онтогенеза	
8. Структурированности группы	
9. Голосового аппарата	

### Вопросы для самоподготовки

1. Какое место занимает человек как представитель вида *Homo sapiens* в системе животного мира? Какие признаки человека позволяют его отнести к определенной систематической группе в типе Хордовых?

2. В чем сущность симиальной теории Ч. Дарвина? Какие доказательства использованы Ч. Дарвиным для подтверждения симиальной теории происхождения человека?

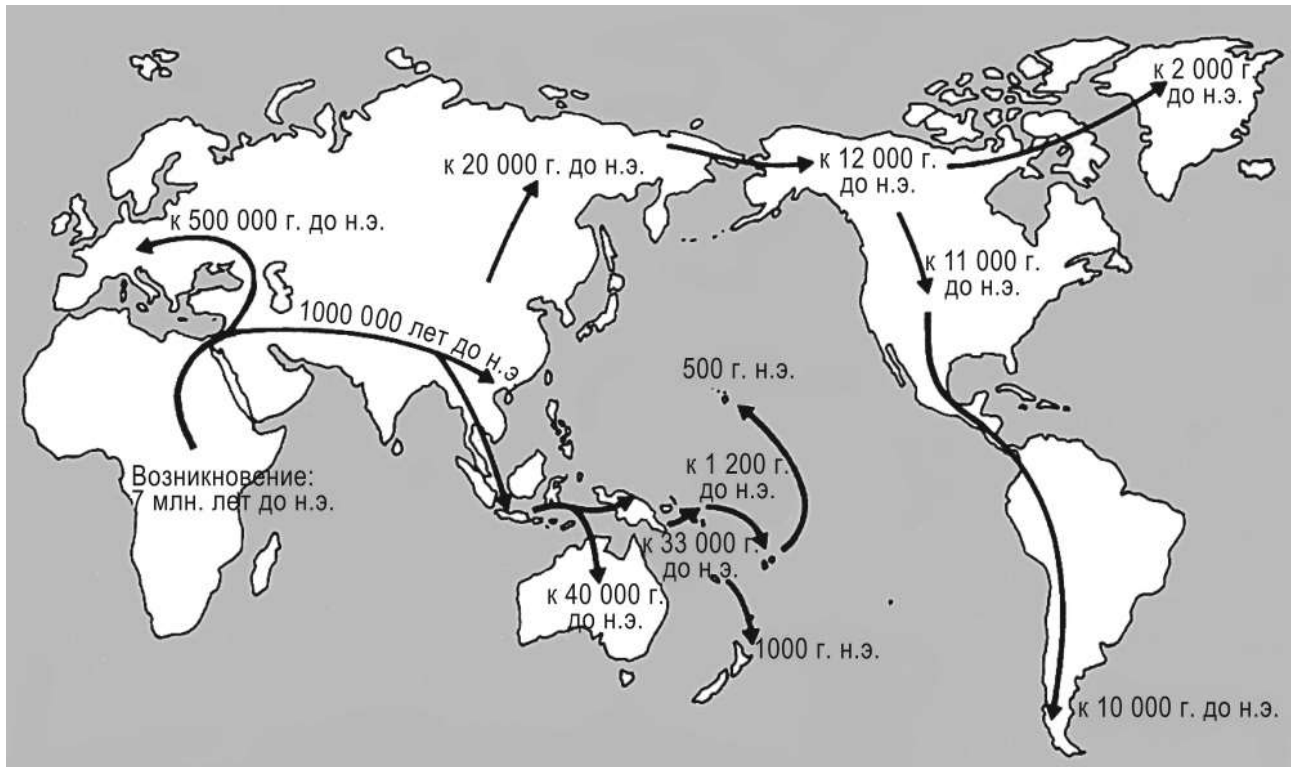
3. Какие методы используются в современной антропологии для установления абсолютного возраста ископаемого материала?

4. Какие методы молекулярной генетики используются в современной эволюционной антропологии для установления филогенетического и генетического родства?

5. В чем сущность бимолекулярного метода? Каковы его возможности и недостатки?

6. Возможности биохимического, иммунологического методов в установлении происхождения и эволюции человека.

7. Какие морфофизиологические и этологические признаки приматов явились предпосылками их гоминизации?
8. Перечислите биологические особенности человека.



*Рис. 1.1.2. Распространение предков человека по Земле*

**Тема 1.2.**  
**АНТРОПОГЕНЕЗ. ЭТАПЫ АНТРОПОГЕНЕЗА**

**Цель:** изучить этапы антропогенеза. Проследить возникновение, становление и расселение рода Номо. Проанализировать роль биологических и социальных факторов и основные направления в эволюции человека.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, муляжи, справочные материалы.

**Работа 1. Этап проантропов**

Используя материалы учебника, лекций, заполните таблицу 1.2.1. Обратите внимание на периоды сосуществования разных видов ранних гоминид. Отметьте возникновение рода Номо в линии, идущей от австралопитековых. Сопоставьте данные таблицы с гипотетическим древом гоминид.

**Таблица 1.2.1. Представители проантропов и их характеристика.**

<b>Род. Вид. Представитель</b>	<b>Время (лет тому назад), обитание и расселение</b>	<b>Морфофизиологические, биологические и социальные особенности</b>
<b>Ранние гоминиды</b> Сахелантроп чадский		
<b>Ардипитеки</b> Ардипитек кадабба		
<b>Австралопитековые</b> а. А. анамский б. А. афарский в. Кенияантроп плосколиций г. А. африканский		
<b>Род Номо – Хабилисы</b> а. Человек КМ-ER 1470 б. Презинджантроп Homo habilis		
<b>Род Робустус – Парантропы</b> а. П. эфиопский б. П. бойсов (зинджантроп) в. П. крупнозубый		

**Работа 2. Этап архантропов**



Используя материалы учебника, лекций, Интернет-ресурсов, заполните таблицу древних гоминид-архантропов, отметив их морфофизиологические особенности и социальность. Отметьте важную роль эректусов в дальнейшей эволюции человека.

**Таблица 1.2.2. Представители архантропов и их характеристика**

<b>Род. Вид. Представитель.</b>	<b>Время (лет тому назад), обитание расселение.</b>	<b>Морфофизиологические, экологические и социальные особенности</b>
<b>Эргастеры</b> Homo ergaster		
<b>Эректусы</b> <i>Африканская линия</i> Питекантроп олдувайский		
<i>Азиатская линия</i> а. Питекантроп яванский б. Синантроп в. Человек флорензиский – «хоббит»		
<i>Европейская линия</i> а. Homo antecessor б. Гейдельбергский человек		
<b>«Архаичные пресapiенты»</b> а. Человек из Омо б. Родезийский человек		

### **Работа 3. Этапы палеоантропов и неoантропов**

Используя материалы лекций, учебника, Интернет-ресурсов, заполните таблицу 1.2.3. Отметьте прогрессивные признаки в биологии, материальной и духовной культурах, уровнях социализации палео- и неoантропов.

**Таблица 1.2.3. Представители палеoантропов и неoантропов, их характеристика**

<b>Вид. Подвид. Представитель</b>	<b>Время (лет тому назад), место обитания и расселение</b>	<b>Морфофункциональные, социальные адаптации</b>
<b>Палеoантропы</b> 1. Неандертальский человек		
2. «Пресapiенты» а. Шенгеймский человек б. Сванскомбский человек в. Палеантроп из Тешик-Таш		

(Узбекистан)		
<b>Неоантропы</b> а. сапиенс из Мумбы б. Сапиенс Схул в. Кроманьонский человек г. Гроты Гримальди д. Неоантропы Сунгири		

## Работа 5. Основные направления в эволюции человека

Изучите и перепишите основные направления в эволюции человека.

### Основные направления в эволюции человека:

- Изменения в опорно-мышечном аппарате, связанные с бипедией и рождением ребенка с крупной головой.
- Выделенный период детства и удлинение срока полового созревания как одно из условий для формирования адаптаций к биосоциальной среде.
- Переход к целенаправленному и систематическому труду, создание материальной и духовной культуры, её накопление, совершенствование и передача поколениям (социальное наследование)
- Развитие головного мозга, усложнение макро- и микроструктуры коры, формирование в ней нейронных полей, связанных с членораздельной речью, трудовыми навыками, памятью, мыслительной деятельностью.
- Снижение агрессивности, развитие альтруистического отношения к членам группы, заботы о слабых, старых, больных.
- Развитие членораздельной речи, появление языка как средства общения, мыслительной деятельности и основы поведения, усиление процессов концентрации и внимания.
- Формирование человека как личности, как члена социальной группы, повышение социальной интеграции, способствующей выживанию индивида и группы.

### Вопросы для самоподготовки

1. Каковы предпосылки возникновения бипедии согласно существующим гипотезам? В чем преимущества и негативные последствия перехода гоминид к прямохождению?

2. Почему выделение семейства гоминид произошло на африканском континенте? Какие геологические и экологические процессы способствовали появлению, выживанию и распространению прогрессивной группы гоминоидов?

3. Перечислите основные этапы антропогенеза, главных представителей каждого этапа, время, место обитания, расселение.

4. Каковы морфофизиологические и поведенческие признаки проантропов? Где обнаружены их артефакты? Какие линии предгоминид сосуществовали в течение длительного времени (около 2 млн. лет)?

5. Где и когда произошло выделение рода Номо из австалопитековых? Почему древние представители этого рода получили название «Человек умелый»? Какие прогрессивные морфофизиологические признаки обнаружены у хабилисов? Как называется и чем характеризуется их материальная культура? Какому археологическому периоду первобытной эпохи она соответствует?

6. Где и когда появился «Человек прямоходящий» – *Homo erectus*? Пути его миграции и древние представители в Африке, Азии и Европе. Каковы морфофизиологические особенности и социальные адаптации эректусов? Как называется, чем характеризуется материальная культура архантропов? Какой археологической эпохе она соответствует?

7. Какие прогрессивные морфофизиологические признаки и социальные адаптации позволили палеоантропам освоить всю Ойкумену? Чем различались линии классических неандертальцев и прогрессивных палеоантропов? Как назывались их материальные культуры и чем характеризовались их индустрии? Каковы проявления зарождения духовной культуры?

8. Где и когда появились неантропы? Проблема архантропов и палеоантропов в возникновении современного человека. Какие новые индустрии и социальные адаптации способствовали вытеснению палеоантропов неантропами? В чем проявилась культурная революция неантропов? Какие данные генетики свидетельствуют о происхождении современных людей от общего африканского предка 50–40 тыс. лет назад?

9. Что такое биогенез и социогенез? На каком этапе антропогенеза возник социогенез? Каковы факторы биогенеза и социогенеза? Как менялось соотношение био- и социогенеза на разных этапах эволюции человека? Каковы особенности биогенеза человека на современном этапе?

10. Каковы главные направления в эволюции человека?

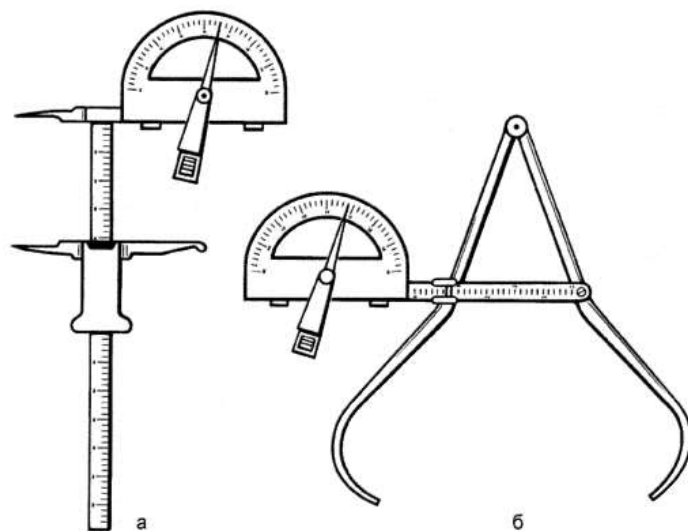
**Тема 1.3.**  
**ФОРМА И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ЧЕРЕПОВ**  
**СОВРЕМЕННЫХ ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯН,**  
**ИСКОПАЕМЫХ ГОМИНИД И ЧЕЛОВЕКА**

**Цель:** изучить форму и структуру черепов человекообразных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека. Уметь выявлять эволюционную связь между человекообразными обезьянами, ископаемыми гоминидами и современным человеком по отдельным признакам, размерам и указателям черепов; использовать краниометрические данные для подтверждения концепции животного происхождения человека.

**Материалы и оборудование:** муляжи черепов человекообразных обезьян (орангутана) и ископаемых гоминид; схемы расположения краниометрических точек на черепах; скользящие циркули, транспортиры, металлические ленты; муляжи черепов современного человека, европеоидов, негроидов (мужские и женские).

*Ход работы.*

- 1) изучить расположение основных краниометрических точек на черепах человекообразных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека;
- 2) провести основные краниометрические измерения изучаемых черепов и определить их видовую принадлежность;
- 3) на основании краниометрического изучения черепов человекообразных обезьян и ископаемых гоминид выявить: а) прогрессивные и примитивные черты их строения; б) черты сходства и различия по сравнению с черепом современного человека.



**Рис. 1.3.1. Циркули для краниометрических измерений: а - скользящий; б – толстый.**

**Работа 1. Краниометрия черепа человекообразной обезьяны с целью определения его видовой принадлежности и места в родословном древе приматов**

1. Пользуясь схемой расположения краниометрических точек на черепе человека, сопоставьте и найдите их на изучаемом черепе человекообразной обезьяны (гориллы – *Gorilla gorilla*, гиббона – *Hylobates sp.*, орангутана – *Simia satyrus* или шимпанзе – *Pan troglodytes*).

2. Перечертите в тетрадь табл. 1.3.1:

а) проведите основные краниометрические измерения изучаемого черепа, используя циркули для краниометрических измерений (рис. 1.3.1); полученные данные внесите в таблицу (3-й столбец);

б) сравните краниометрические данные изучаемых черепов обезьяны и человека и заполните таблицу (4-й столбец);

в) выберите наиболее важные черты черепа человекообразных обезьян, пользуясь учебником, ресурсами сети Интернет, таблицами 1.3.2 и 1.3.5 (пункты 4, 5, 7, 8, 9, 16) и полученными размерами изучаемого черепа; выпишите их отдельно под таблицей и определите принадлежность изучаемого черепа.

**Таблица 1.3.1. Основные размеры и значения указателей изучаемого черепа человекообразной обезьяны \_\_\_\_\_ (вид)**

Мозговой череп				Лицевой череп			
1	2	3	4	1	2	3	4
Название размера	Определение	значение	Сравнение с черепом современного человека	Название размера	Определение	значение	Сравнение с черепом современного человека
см. табл. 1.3.2 и 1.3.5				см. табл. 1.3.2 и 1.3.5			

**Таблица 1.3.2. Особенности строения, некоторые размеры и индексы черепов современных человекообразных обезьян**

Признаки, размеры и индексы	Гиббон	Орангутан	Шимпанзе	Горилла
Объем мозга, см <sup>3</sup>	100–200	300–500	350–550	400–600
Средняя абсолютная масса мозга, г	130	400	345	420
Относительная масса мозга, г	1:73	1:183	1:61	1:220
Форма мозгового черепа (вид сверху)	Овальный, сужен спереди	Сужен спереди	Овальный, резко сужен спереди	Вытянут в передне-заднем направлении, сужен спереди
Высота свода черепа	Средняя	Средняя	Малая	Малая

Признаки, размеры и индексы	Гиббон	Орангутан	Шимпанзе	Горилла
Наибольшая ширина мозгового черепа	У основания черепа сзади	У основания черепа	У основания черепа	У основания черепа
Сагиттальный гребень	Отсутствует	Сильно выражен	Отсутствует	Сильно выражен
Затылочный рельеф (гребень)	Сглажен	Сильно выражен	Сильно выражен	Очень сильно выражен
Надглазничный рельеф	Слабо выражен	Слабо выражен	Надглазничные валики развиты	Надглазничные валики развиты сильно
Затылочное отверстие	В задней трети черепа			
Затылочный отдел	Округлый	Округлый	Уплощен сверху	Уплощен сверху
Сосцевидный отросток	Почти не развит	Слабо развит	Почти не развит	Почти не развит
Лобная кость	Лоб слабо выпуклый	Лоб слабо выпуклый	Лоб слабо выпуклый	Уплощена
Выступление верхней челюсти	Несильное	Сильное	Очень сильное	Сильное
Длина твердого нёба относительно его ширины	Очень большая	Очень большая	Очень большая	Очень большая
Высотный диаметр (В), мм	—	—	87	98
Верхняя высота лица (А), мм	—	—	84,7	127
Ширина черепа (С), мм	—	—	102	112
Скуловая ширина (Д), мм	—	—	126,5	169
Вертикальный индекс (указатель) $A \cdot 100 / B$	—	—	97	130
Поперечный индекс (указатель) $D \cdot 100 / C$	—	—	124	141

3. Ознакомьтесь с данными краниометрических измерений и признаками черепов других видов, с которыми работали другие студенты группы. Сопоставьте все данные, в том числе абсолютную и относительную массу головного мозга изучаемых черепов обезьян и человека, и сделайте вывод, какая из современных человекообразных обезьян имеет наибольшее сходство с человеком.

## Работа 2. Основные размеры и форма черепов ископаемых гоминид

Перерисуйте в тетрадь табл. 1.3.3.

**Таблица 1.3.3. Основные признаки, размеры и значения указателей черепа гоминид \_\_\_\_\_ (вид)**

Название размера	Определение	Значение	Сравнение с черепом современного человека	Сравнение с черепом человекообразной обезьяны
------------------	-------------	----------	---	---

Мозговой череп				
Лицевой череп				

а) найдите расположение краниометрических точек на изучаемом черепе, проведите соответствующие измерения и заполните 3-й столбец таблицы;

б) проведите сравнительный анализ данных краниометрических измерений черепов человекообразных обезьян, гоминид и современного человека по всем пунктам и заполните 4-й или 5-й столбец таблицы;

в) пользуясь полученными данными, учебником, ресурсами сети Интернет, табл. 1.3.5 (пункты 4, 5, 7, 9, 10, 16) и табл. 1.3.7, сделайте заключение о видовой принадлежности изучаемого черепа ископаемого предка человека.

### **Работа 3. Изучение изменений в строении черепа в родословной человека**

Соберите сведения об изменениях в строении черепа в родословной человека и составьте сводную таблицу (табл. 1.3.6).

При анатомо-морфологическом описании черепов предков человека наряду с человеческими признаками выявляйте животные черты в их облике.

Человеческие черты у питекантропа: объем мозга близок к человеческому, развитые лобные доли свидетельствуют о хорошем зрении, а височные – о развитии слуха и широком спектре воспринимаемых звуков.

Черты обезьян в облике питекантропа: большой надглазничный валик, скошенная назад лобная кость; массивная нижняя челюсть, отсутствие подбородочного выступа, длинные руки и короткие ноги.

Сравнение черепов питекантропа и неандертальца позволяет выявить прогрессивные черты черепа последнего: больший объем мозга, менее массивные челюсти (на нижней челюсти уже наметился подбородочный выступ, свидетельствующий о зачатках членораздельной речи).

В облике неандертальца все еще сохраняются черты животных предков: мощный надглазничный валик, низкий покатый лоб, уходящий назад подбородок.

Череп кроманьонца – ископаемого человека современного типа – характеризуется большим сходством с человеком и отсутствием в его облике черт животных предков. Подбородочный выступ на нижней челюсти свидетельствует о развитой членораздельной речи, высокий лоб обнаруживает большие лобные доли мозга, размещение затылочного отверстия в середине основания черепа указывает на то, что кроманьонцы держались при хождении так же прямо, как современные люди.

**Таблица 1.3.4. Определение краниометрических размеров и их среднее значения (современный человек)**

Признаки, размеры и указатели	Определение	Границы изменчивости или среднее значение	Примечания	Распространенность
<b>Мозговой череп</b>				
1. Продольный диаметр (Д), мм	g-i	167–193		
2. Поперечный диаметр (Ш), мм	eu-eu	123–153		
3. Высотный диаметр (В), мм	ba-b	126–143		
4. Объем мозга (Е), см <sup>3</sup>	$E = \frac{Д \cdot В \cdot Ш}{х}$	ср. зн.: мужчины – 1450; женщины – 1300	х = 2,28 для мужчин и 2,16 – для женщин	
5. Масса мозга, г		мужчины – 1150 – 1700; женщины – 1100–1150		
6. Поперечно-продольный индекс	$\frac{Ш \cdot 100}{Д}$	68–87	до 74,9 – долихокрания; 75–79,9 – мезокрания; 80,0 и более – брахикрания	Австралия, большая часть Африки, Индия, Северная и Южная Европа, эскимосы, индейцы Бразилии, Центральная Европа, Балканский полуостров, Закавказье, Передняя, Центральная и Юго-Восточная Азия, Северо-Западная Америка
7. Указатели высоты черепа (высотно-поперечный).	$\frac{В \cdot 100}{Д}$	ср. зн.: 110	Питекантроп – 65–82; Орангутанг – 80	



Лицевой череп				
8. Полная высота лица, мм	n–gn	110–126		
9. Верхняя высота лица, мм	n–al	60–80	негроиды – 62–71; еропеоиды – 66–74; монголоиды – 70–80	Монголоиды Центральной, Восточной и Северной Азии (очень большое значение).
10. Скуловая ширина (диаметр), мм	zy–zy	121–145	Негроиды – 121–138; еропеоиды – 124–139; монголоиды – 131–145	Характерен для монголоидов Центральной, Восточной и Северной Азии.
11. Средняя ширина лица, мм	zm–zm	92–103		
12. Нижнечелюстной диаметр	go–go	95–120		
13. Указатель лицевого скелета	$\frac{n - al}{zy \cdot zy} \cdot 100$	44–60	до 49,9 – широкое; 50–54,9 – среднее; 55,0 и более – узкое лицо	Низкое и узкое лицо – ряд групп Африки, Юго-Восточной Азии; высокое и широкое – Северная Азия; у южных европейцев лицо ниже и уже, чем у северных.
14. Указатель выступания лица	$\frac{ba - pr}{ba - n} \cdot 100$		до 98 – ортогнатизм; 98–103 – мезогнатизм; более 103 – прогнатизм (у человекообразных обезьян и ископаемых гоминид сильно выражен)	Характерен для приэкваториальных районов Африки, южных монголоидов и алеутов.
15. Указатель горизонтальной профилировки лица		10–30	20 и выше – сильная профилировка; до 15 – слабая профилировка	европеоиды – 20 и выше; негроиды – 15–20 и выше; монголоиды – 15 и ниже.
16. Длина неба, мм	ol–sta	42–51	обезьяны и ископаемые гоминиды – более 51	

**Таблица 1.3.5. Особенности строения черепов ископаемых гоминид и современного человека**

Признаки	Австралопитеки	Архантропы		Палеоантропы	Неоантропы
	плезантроп	питекантроп	синантроп	неандерталец	современный человек
Объем, см <sup>3</sup>	560	900	около 1000	1600	около 1450
Высота свода черепа	средняя	средняя	средняя	большая	очень большая
Форма мозгового черепа (вид сверху)	сужен спереди	овальный, сильно сужен спереди	овальный, сильно сужен спереди	лобный отдел слабо сужен	лобный отдел не сужен
Наибольшая ширина мозгового черепа	в заднем отделе ближе к основанию	в заднем отделе ближе к основанию	близка к основанию, сдвинута кпереди	сильно сдвинута кверху	в середине мозгового черепа
Сагиттальный гребень	отсутствует	небольшой валик	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Затылочный рельеф	неровный	выражен слабо	выражен слабо	неровный	неровный
Надглазничный рельеф	развиты надглазничные валики	надглазничные валики развиты сильно		–	выражен слабо
Затылочное отверстие	чуть сдвинуто вперед	сдвинуто вперед			в средней трети черепа
Затылочный отдел	уплощен сверху	уплощен сверху	уплощен сверху	уплощен сверху	сверху не уплощен
Сосцевидный отросток	развит достаточно	развит достаточно	слабо развит	сильно развит	сильно развит
Лобная часть	уплощена довольно сильно	сильно уплощена	слабо выпуклый лоб	выпуклый лоб	сильно выпуклый лоб
Выступление верхней челюсти	сильное	сильное	средней степени	слабое	слабое или отсутствует
Длина твердого неба по отношению к ширине	очень большая	очень большая	длина чуть больше ширины	длина чуть больше ширины	длина и ширина почти равные

**Таблица 1.3.6. Изменения в строении черепа в родословной человека**

Ископаемые предки человека	Исторический возраст	Черты усложнения организации	Объем мозга, см <sup>3</sup>	Высота свода черепа	Надглазничный рельеф	Затылочное отверстие	Лобная часть	Выступление верхней челюсти	Длина твердого неба по отношению к ширине

#### **Работа 4. Расположение краниометрических точек и основные измерения черепа**

Пользуясь схемой, определить местонахождение краниометрических точек на муляже черепа, которые располагаются на костных выступах, в местах схождения швов и т.д. (рис. 1.3.2 – 1.3.5). Выделяют одиночные и парные точки, симметрично расположенные относительно медиально-сагиттальной плоскости черепа.

##### **Важнейшие одиночные краниометрические точки:**

- 1) брегма (bregma – b) – точка пересечения венечного и сагиттального швов;
- 2) глабелла (glabella – gt) – наиболее выдающаяся вперед точка лобной кости между верхними краями глазниц;
- 3) метопион (metopion – m) – точка пересечения медианной плоскости с горизонтальной линией, соединяющей наиболее выступающие точки лобных бугров;
- 4) назион (nasion – n) – середина носолобного шва;
- 5) назоспинале (nasospinale – ns) – точка пересечения медианной плоскости с линией, соединяющей нижние края грушевидного отверстия;
- 6) опистокранион (opisthocranium – op) – удаленная от глабеллы точка затылочной кости в медианной плоскости;
- 7) простион (prosthion – pr) – наиболее выступающая вперед точка альвеолярного края верхней челюсти в медианной плоскости;
- 8) базион (basion – ba) – самая нижняя точка переднего края большого затылочного отверстия;
- 9) гнатион (gnathion – gn) – самая нижняя точка нижней челюсти в медианной плоскости.

##### **Основные парные краниометрические точки:**

- 1) орбитальная (orbitale – or) – точка нижнего края глазной орбиты;
- 2) порион (porion – po) – точка на середине верхнего края наружного слухового отверстия;
- 3) гонион (gonion – go) – точка на наружном крае угла нижней челюсти;
- 4) зигион (zygion – zy) – наиболее выступающая вбок точка скуловой дуги;
- 5) эурион (euzyon – eu) – наиболее удаленная от медианной плоскости точка на боковой поверхности черепа.

Существуют и другие точки: alveolare (al), inion (i), opisthion (o), zygomaxillare (zm), frontomolare orbitale (fmo), orale (ol).

При измерении черепа различают линейные, дуговые, угловые и объемные размеры. Линейные размеры, в свою очередь, делятся на прямые и проекционные.

Прямые линейные размеры измеряются с помощью скользящего и малого толстотного циркулей (см. рис. 1.3.1), проекционные линейные размеры измеряют малым толстотным циркулем и штангенциркулем.

**Основные линейные размеры черепа:** *продольный диаметр* (наибольшая длина черепа) – расстояние от глабеллы (g) до наиболее удаленной точки затылка в сагиттальной плоскости – опистокранион (op). Средние групповые значения у мужчин варьируют в пределах 167–193 мм. На голове этот диаметр в среднем на 5 мм больше, чем на черепе. Обнаруживает большую связь с длиной тела.

*Поперечный диаметр* – наибольшая ширина черепа во фронтальной плоскости между парными точками эурион (eu). Средние групповые значения для мужских черепов варьируют в пределах 123–153 мм (на голове на 6 мм больше, чем на черепе). Корреляция с длиной тела незначительна.

*Высотный диаметр* (высота черепа) измеряется только на черепках с сохранившимся основанием между точками базион (ba) – брегма (b). Групповые средние значения у мужчин варьируют от 126 до 143 мм (на живых людях этот размер измеряется от козелка уха до высшей точки головы). Высота черепной крышки у современного человека в среднем равна 87,4 мм, у неандертальца – 82,5 мм, у синантропа – 74,6 мм, у питекантропа – 66 мм.

*Высота лица полная* измеряется между точками назион (n) и гнатион (gn); *высота лица верхняя* – между назион (n) и простион (pg); *скуловая ширина* – между парными точками зигион (zy).

Особенности формы черепа, соотношения его основных диаметров (вычисление величины одного в процентах другого) выражают с помощью указателей (индексов). Наиболее важным является продольно-широтный (поперечно-продольный) указатель, который обычно называют головным (черепным) и вычисляют по формуле

$$\frac{\text{поперечный диаметр}}{\text{продольный диаметр}} \cdot 100$$

В соответствии с этим указателем выделяют черепа: узкий (долихокрания) – до 74,9 мм на черепе (на голове – до 75,9 мм), средний (мезокрания) – 75–79,9 мм на черепе (на голове – 76–80,9 мм), широкий (брахикрания) – 80 мм и более на черепе (на голове – 81 мм и более).

Таким образом, у одного и того же индивидуума головной указатель в среднем больше черепного более чем на 1,5 мм. Групповые средние значения

варьируют от 68 до 87 мм. У женщин этот показатель обычно несколько больше мужского в той же популяции, что объясняется половыми различиями в развитии рельефа черепа (у мужчин толщина лобной кости в области глабеллы 13 мм, а у женщин – 8 мм); более резко у мужчин выражен рельеф затылочной кости. Естественны различия данного показателя у детей и взрослых; большей вариабельностью характеризуются эти показатели в различных регионах земного шара.

Относительная высота черепа в краниологии определяется двумя высотными указателями.

Высотно-продольный показатель вычисляется по формуле:

$$\frac{\text{высотный диаметр}}{\text{продольный диаметр}} \cdot 100$$

Крайние величины групповых средних – от 68 до 81 мм.

Высотно-поперечный показатель вычисляется по формуле:

$$\frac{\text{высотный диаметр}}{\text{поперечный диаметр}} \cdot 100$$

Крайние величины групповых средних – от 86 до 107 мм.

Для определения высоты черепной крышки вычисляют один из показателей:

$$\frac{\text{высота черепной крышки}}{\text{высота глабелла – инион}} \cdot 100$$

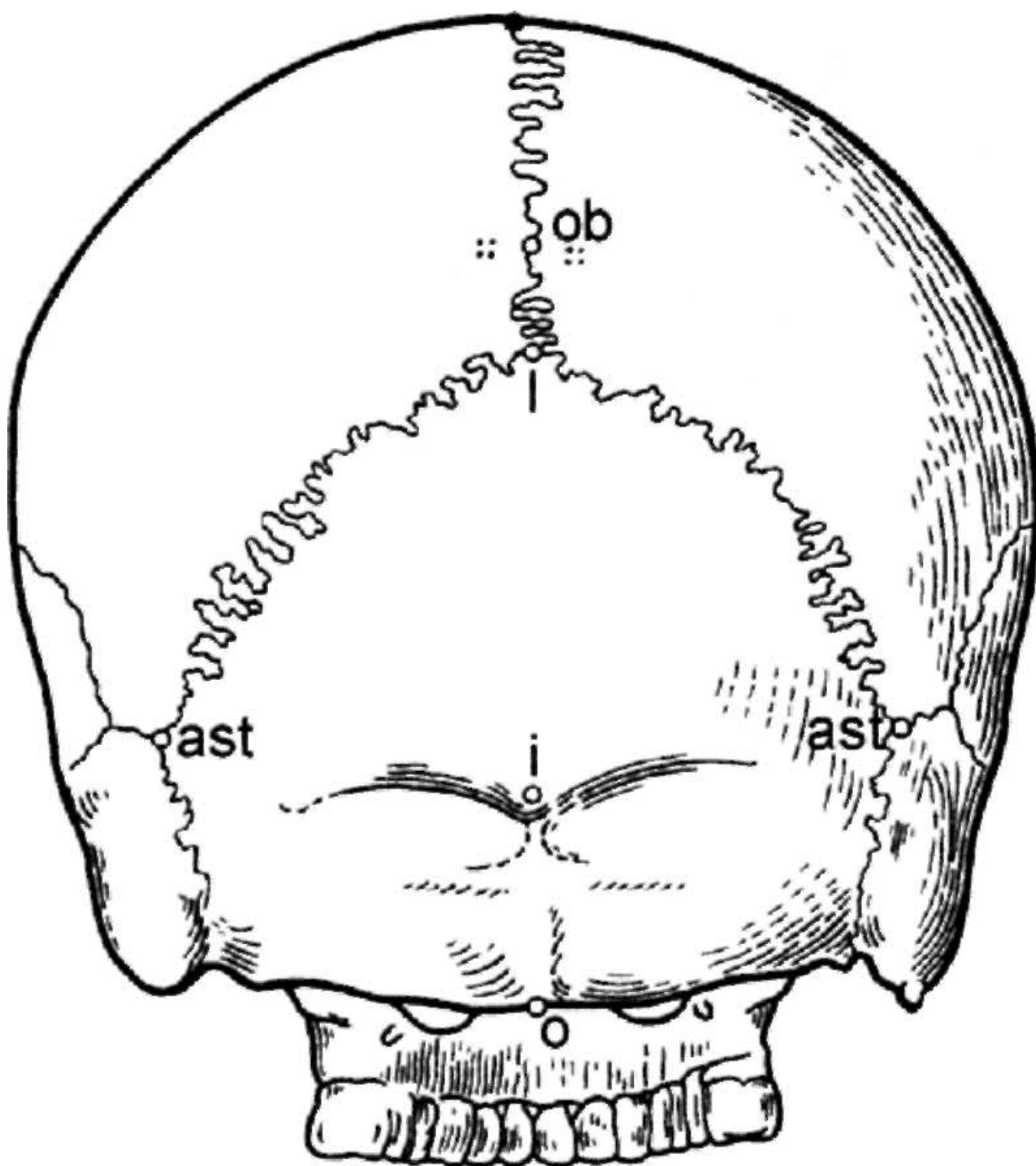
У современных людей этот показатель варьирует в пределах 51 – 64 мм.

$$\frac{\text{высота черепной крышки}}{\text{высота глабелла – опистокранион}} \cdot 100$$

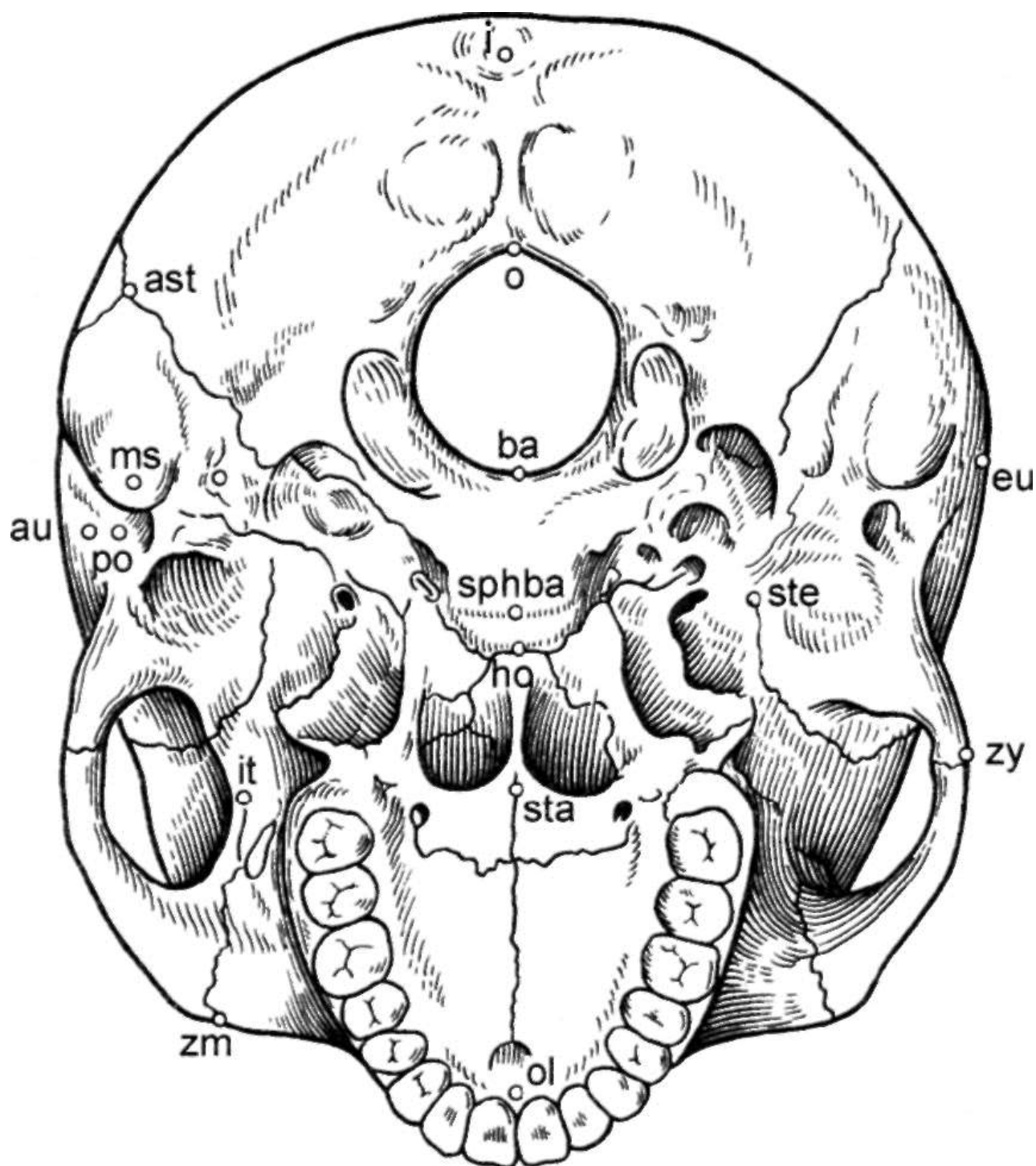
Данный показатель у современного человека равен 47,5 мм, у неандертальца – 40,9 мм, у синантропа – 38,5 мм, у питекантропа – 35,3 мм.

**Основные угловые размеры черепа:** лобный угол, образуемый линией, проходящей через назион – метопион; лицевой угол (общий) – по линии назион – простион; угол альвеолярной части лица – по линии назоспинале – простион и глазничноушной плоскости.

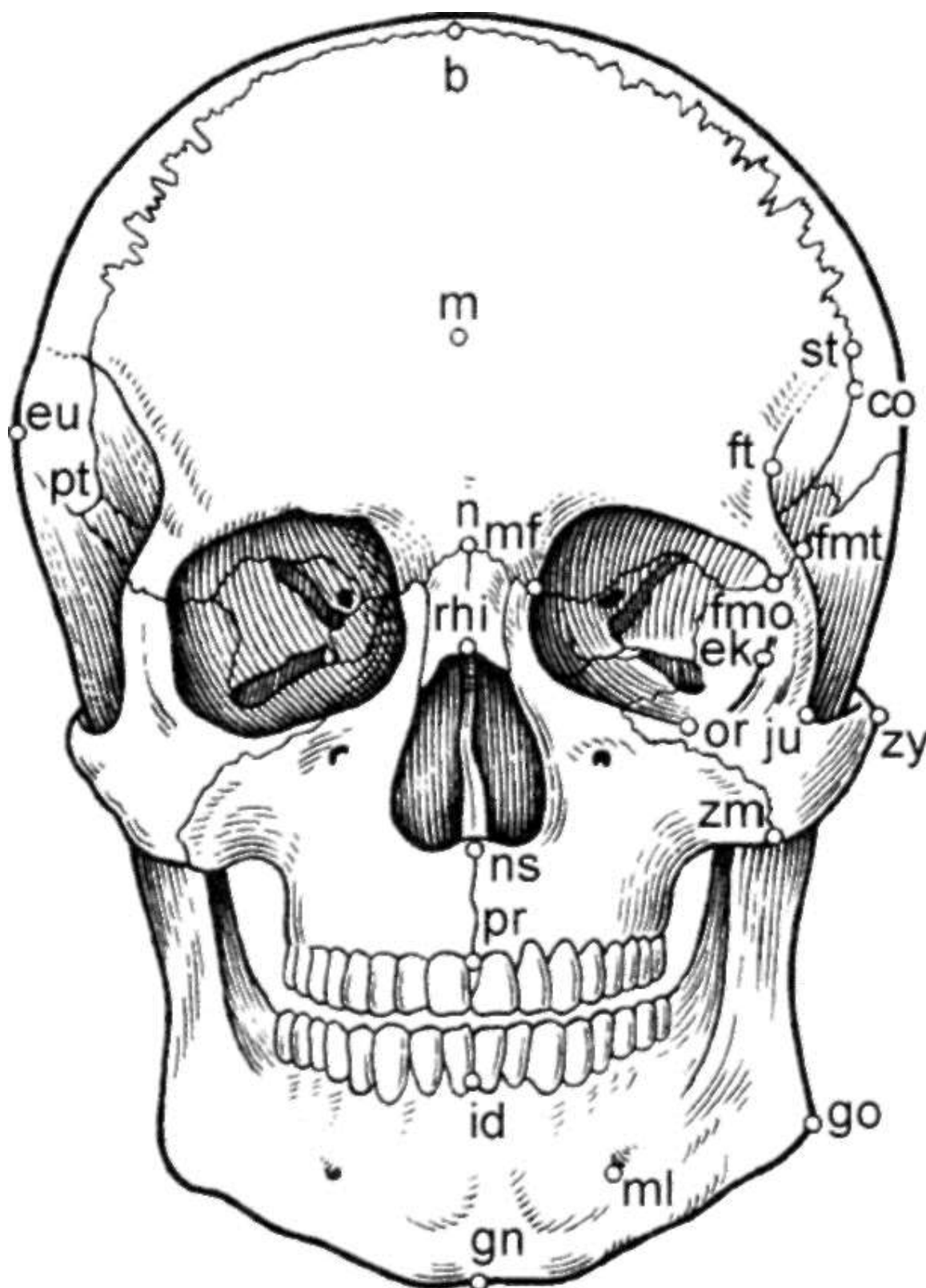
Некоторые морфологические особенности черепа не поддаются измерению визуально (степень развития надбровных дуг, форма глазницы и др.).



*Рис. 1.3.2. Краниометрические точки (вид сзади): ast – астерион; i – унион;  
l – ламбда; ob – обелион; o – опистион.*

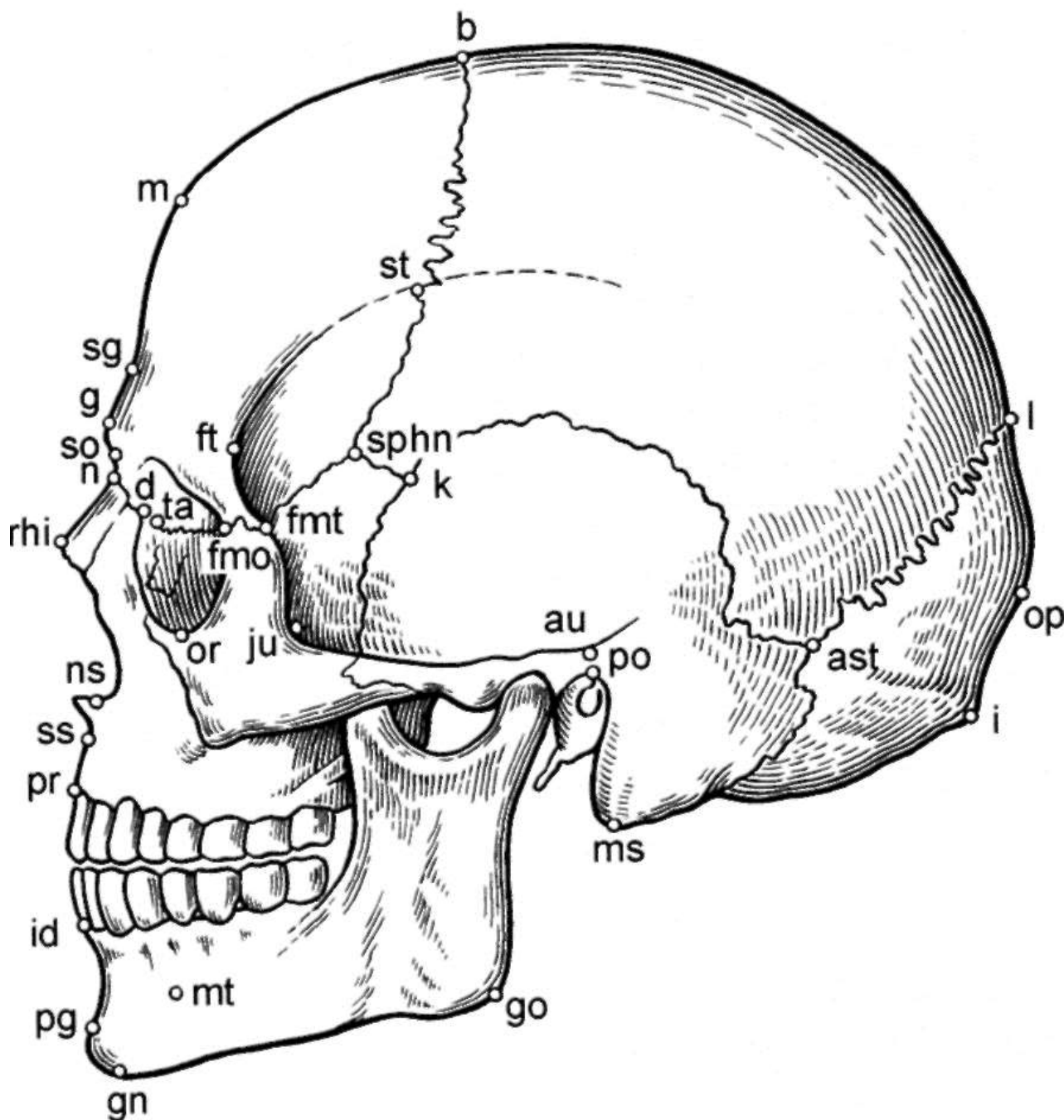


*Рис. 1.3.3. Краниометрические точки (вид снизу): ast – астерион; au – аурикуляре; ba – базион; eu – эурион; ho – хормион; it – инфратемпорале; i – инион; ms – мастоидале; o – опистион; ol – орале; po – порион; sphba – сфенобазион; sta – стафилион; ste – стенион; zy – зигион; zm – зигомаксилляре*



*Рис. 1.3.4. Краниометрические точки (вид спереди): b – брегма; co – коронале; ek – эктоконхион; eu – эурион; fmo – фронтотемпорале орбитале; fnt – фронтотемпорале; ft – фронтотемпорале; gn – гнатион; go – гонион; id – инфрадентале; ju – югале; m – метопион; mf – максиллофронтоале; ml – ментале; n – назион; ns – назоспинале; or – орбитале; pr – простион; pt – птерион; rhi – ринион; st – стефанион; zy – зигион; zm – зигомаксилляре*





*Рис. 1.3.5. Краниометрические точки (вид сбоку): ast – астерион; au – аурикуляре; b – брегма; d – дакрион; fmo – фронтотемпорале орбитале; fnt – фронтотемпорале темпорале; ft – фронтотемпорале; g – глабелла; gn – гнатион; go – гонион; i – инион; id – инфраденале; k – кротодион; l – лямбда; m – метопион; ms – мастоидале; mt – ментоле; n – назион; ns – назоспинале; op – опистокранион; or – орбитале; pg – погонион; po – порион; pr – простион; rh – ринион; sg – супраглабелляре; sphn – сфенион; st – стефанион; so – супраорбитале; ss – субспинале*

### Работа 5. Краниометрия черепа современного человека

1. Перечертите в тетрадь таблицу 1.3.7, перенесите в нее данные из таблицы 1.3.4 и заполните 1-й и 2-й столбцы.

2. Проведите краниометрические измерения, анализ признаков изучаемого черепа и заполните 2-й столбец.

3. Сравните полученные данные со средними значениями размеров и указателей, приведенных в таблице 1.3.4.

**Таблица 1.3.7. Основные признаки, размеры и значения указателей изучаемого черепа современного человека**

Мозговой череп			Лицевой череп		
1	2	3	1	2	3
Название размера или указателя	Определение	Значение	Название размера или указателя	Определение	Значение
см. табл. 1.3.4 (пункты 1–9)			см. табл. 1.3.4 (пункты 10–16)		

Полученные данные могут отличаться от средних значений в пределах индивидуальной изменчивости признака у современного человека.

4. Обратите внимание на примечания в табл. 1.3.4 (пункты 6, 15, 16) и сделайте выводы об общей форме изучаемого черепа, степени выступания лица и его общей форме, степени горизонтальной профилактики лица.

### Работа 6. Определение половой принадлежности черепа

Пользуясь табл. 1.3.8 и 1.3.4, полученными данными по характеристике изучаемого черепа (см. работу 3), определите его половую принадлежность.

**Таблица 1.3.8. Определение половой принадлежности черепа**

Признаки	Мужской череп	Женский череп
Размер	Средний и крупный	Мелкий и средний
Лобная кость	Отклоняется от вертикальной плоскости под большим углом	Отклоняется от вертикальной плоскости под малым углом
Надглазничный рельеф	Сильно развит	Слабо развит
Сосцевидный отросток	То же	То же
Рельеф прикрепления к лобной и теменной костям мышц	Отчетлив	Сглажен
Наружный затылочный выступ (i)	Сильно развит	Слабо развит
Нижняя челюсть	Массивная	Слабая

Признаки	Мужской череп	Женский череп
Угол нижней челюсти	Подчеркнут	Сглажен
Ветвь нижней челюсти наклонена к горизонтали	Несильно	Сильно

### Работа 7. Определение расовой принадлежности изучаемого черепа

Пользуясь данными проведенных краниометрических измерений, табл. 1.3.9, определите расовую принадлежность изучаемого черепа.

**Таблица 1.3.9. Средние расовые краниометрические значения**

Признак, мм	Раса		
	австралонегроидная (экваториальная)	европеоидная (евразийская)	монголоидная (азиатскоамериканская)
Носовой показатель	51–60	43–19	43–53
Верхняя высота лица (назион – простион)	62–71	66–74	70–80
Скуловая ширина	121–138	124–139	131–145
Высота орбиты	30–34	33–34	34–37
Вертикальный кранио-цефальный указатель	47–53	50–53	51–61
Назomlaрный угол	140–122	136–137	145–149

### Вопросы для самоподготовки

1. Характеристика черепов представителей австралопитеков, архантропов, палеантропов и неоантропов
2. Показатели объема мозга современных антропоморфных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека.
3. Основные тенденции в прогрессивной эволюции черепа антропоморфных обезьян и ископаемых гоминид в процессе антропогенеза.

## Тема 1.4. ФИЛОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

**Цель:** изучить особенности строения и эволюционные преобразования головного мозга различных классов позвоночных; проследить гомологию отделов мозга; познакомиться с основными этапами и направлениями онтофилогенеза головного мозга позвоночных и человека; на основе изучения хордовых как высокоорганизованной группы животных доказать животное происхождение человека.

**Материалы и оборудование:** схемы, таблицы.

### Работа 1. Систематика позвоночных

Ознакомиться с таблицей «Систематика позвоночных».

**Таблица 1.4.1. Систематика позвоночных**  
**Тип Хордовые (Chordata)**

Подтип	Группа	Раздел	Надкласс	Класс
Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata)	Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia), первичноводные	Челюстноротые (Gnathostomata)	Рыбы (Pisces)	Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)
				Костные рыбы (Osteichthyes)
	Четвероногие (Tetrapoda)		Земноводные (Amphibia)	
			Пресмыкающиеся (Reptilia)	
			Птицы (Aves)	
			Млекопитающие (Mammalia, Theria)	
Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota), первично-наземные				

### Работа 2. Филогенез нервной системы позвоночных

Нервная система всех позвоночных закладывается в эктодерме на спинной стороне зародыша на ранних стадиях гастролы. При ее формировании в первую очередь реализуются признаки типа Хордовых, т. е. образуется нервная трубка.

#### 2.1. Образование нервной трубки

Нервная трубка образуется следующим образом:

1) из эктодермы образуется нервная пластинка – утолщение в виде полоски вдоль всего тела зародыша;

2) пластинка изгибается и образует нервный желоб или бороздку, от боковых частей которой отпочковываются нервные гребни;

3) края нервного желоба смыкаются и формируют нервную трубку с полостью, которую называют невроцелом (рис. 1.4.1).

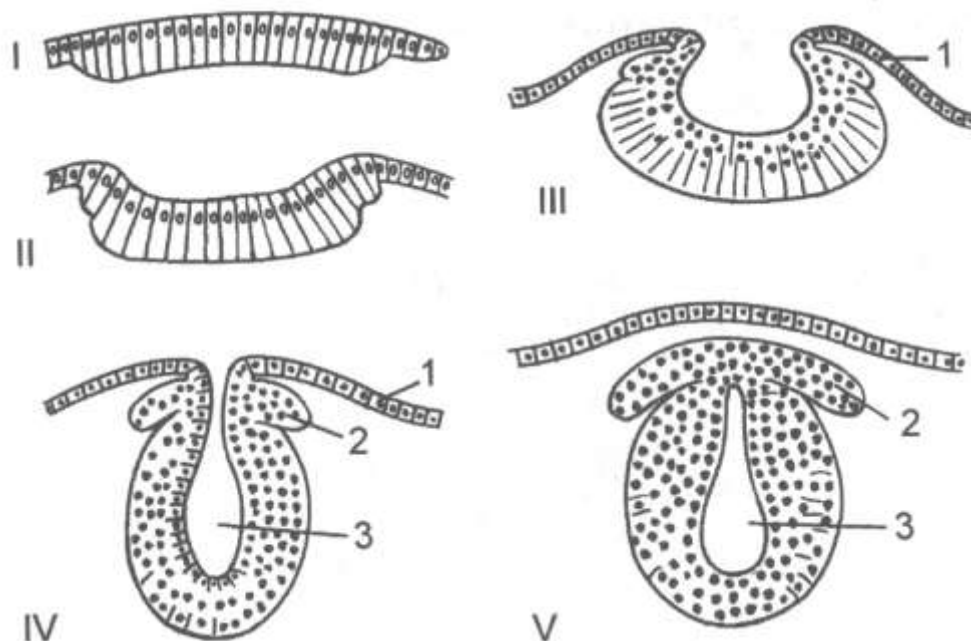
4) передний невропор (отверстие) нервной трубки закрывается;

Несмыкание переднего невропора у человека приводит к анэнцефалии (отсутствию конечного мозга), которая заканчивается летальным исходом. Такая аномалия развивается примерно в 0,1% случаев всех беременностей.

5) задний невропор нервной трубки закрывается (рис. 1.4.2).

Нервная трубка преобразуется в центральную нервную систему, а нервные гребни формируют периферическую нервную систему.

Следующим этапом в формировании нервной системы является реализация признаков подтипа Позвоночных, которая включает дифференциацию нервной трубки на головной и спинной мозг и развитие головного мозга.



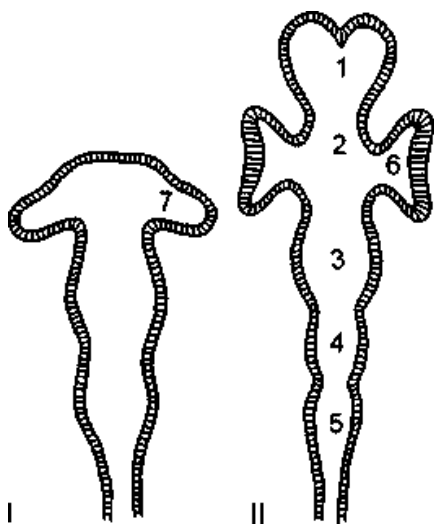
**Рис. 1.4.1. Последовательные стадии развития нервной системы позвоночных (поперечные разрезы). I – клетки эктодермы; II – нервная пластинка; III и IV – нервный желоб; V – нервная трубка; 1 – эпидермис, 2 – клетки нервного гребня, 3 – невроцель.**

*Рис. 1.4.2. Нейруляция у зародыша человека. А – вид со спины и на поперечных срезах (уровень, на котором сделаны срезы, показан стрелками 1 и 2) через зародыш, приступивший к нейруляции. Передний и задний нейропоры еще открыты. Б – вид со спины на зародыш на стадии поздней нейрулы. Передний нейропор закрывается, тогда как задний нейропор остается открытым.*

## 2.2. Эмбриогенез (развитие) головного мозга

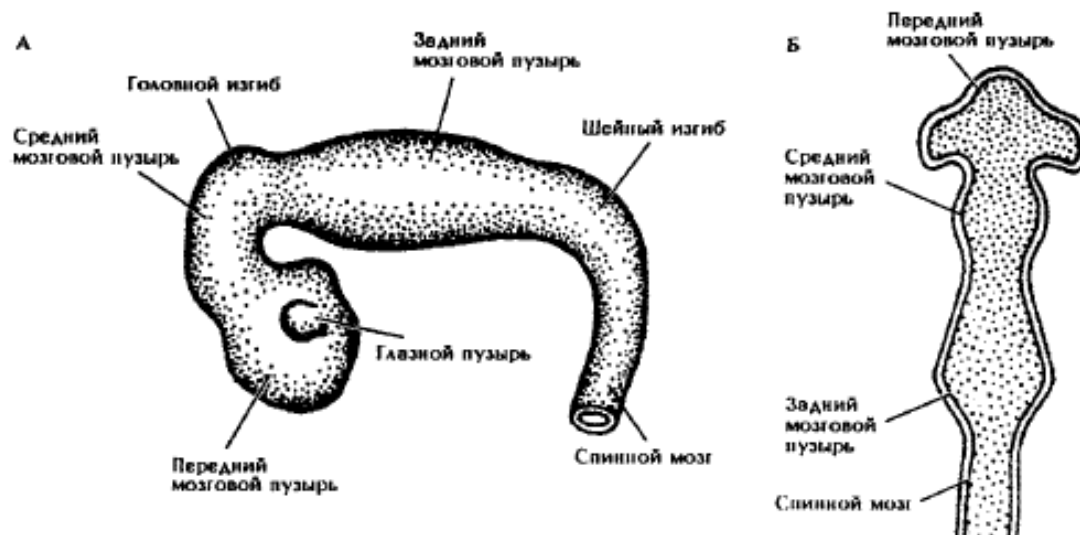
Головной мозг закладывается в виде вздутия передней части нервной трубки.

Вздутие делится на три мозговые пузырьки: передний, средний и задний. Этот этап называется стадией трех мозговых пузырей (рис. 3, 4).



*Рис 1.4.3. Развитие отделов головного мозга позвоночных животных.*

- I — стадия трех пузырей (с глазными пузырями);  
II — стадии пяти отделов (с глазными бокалами);  
1 — передний мозг;  
2 — промежуточный мозг;  
3 — средний мозг;  
4 — мозжечок;  
5 — продолговатый мозг;  
6 — глазной бокал;  
7 — глазной пузырь.*



**Рис. 1.4.4. Ранняя стадия развития головного мозга (4-недельный зародыш человека). А – вид сбоку. Б – схематическое изображение головного мозга, распрявленного в медианной плоскости, показывающее образование первичных мозговых пузырей в нервной трубке (по Langman, 1969).**

Стадия пяти мозговых пузырей. Передний мозговой пузырь делится на два отдела: передний и промежуточный. Средний мозговой пузырь не делится. Задний мозговой пузырь делится на два отдела: задний и продолговатый. Продолговатый мозг без резкой границы переходит в спинной мозг (рис. 1.4.5).



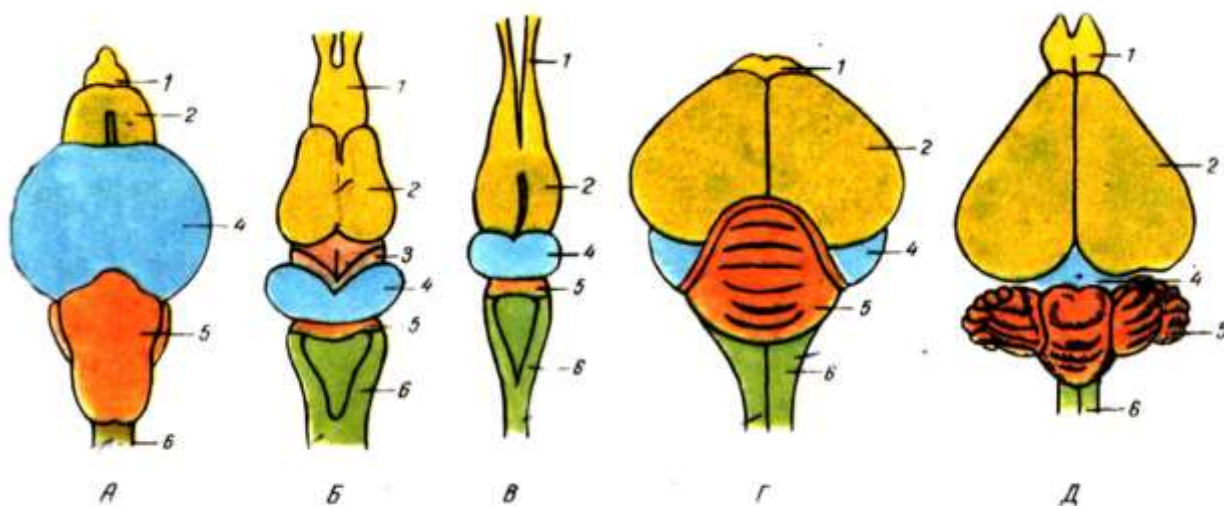
**Рис. 1.4.5. Дальнейшее развитие головного мозга. Мозг 6-недельного зародыша человека. А – вид сбоку. Б – схематическое изображение головного мозга, распрявленного в медианной плоскости; видно образование вторичных мозговых пузырей в нервной трубке (по Langman, 1969).**

Одновременно происходит преобразование невроцеля (полости нервной трубки). Расширения невроцеля в полушариях переднего мозга формируют бо-

ковые желудочки. У рыб они не отделены и образуют общую полость. Полость неврочеля промежуточного мозга образует третий желудочек. Узкая щель неврочеля в среднем мозге называется Сильвиев водопровод. Полость неврочеля в продолговатом мозге образует четвертый желудочек, который сообщается со спинномозговым каналом.

Нервные клетки позвоночных имеют общие черты строения с нейронами других животных, но их отличает то, что тела и короткие отростки – дендриты – составляют серое вещество мозга, а длинные отростки нервных клеток – аксоны – образуют белое вещество.

Таким образом, у всех позвоночных головной мозг состоит из пяти отделов: переднего, промежуточного, среднего, заднего и продолговатого. Они располагаются в одной и той же последовательности. Однако, степень их развития, детали строения и функции у представителей различных классов неодинаковы (рис.1.4.6).



**Рис. 1.4.6. Гомология головного мозга позвоночных (вид сверху): а – костистая рыба; б – амфибия; в – рептилия; г – птица; д – млекопитающее (кролик); 1 – обонятельные доли; 2 – передний мозг (большие полушария); 3 – промежуточный мозг; 4 – средний мозг; 5 – мозжечок; 6 – продолговатый мозг. Гомологичные части органа выделены одинаковым цветом.**

Выделяют три основных типа мозга позвоночных: ихтиопсидный, зауропсидный и млекопитающий.

### **Задание.**

Изучите строение головного мозга разных позвоночных. Отметьте черты прогрессивного развития. Определите тип головного мозга и его ведущий отдел



у разных классов. Заполните табл. 1.4.2, используя перечисленные ниже особенности строения разных отделов головного мозга, характерные для каждого класса.

**Таблица 1.4.2. Особенности строения различных отделов головного мозга позвоночных**

Классы позвоночных	Тип головного мозга	Ведущий отдел головного мозга	Характеристика отделов головного мозга				
			передний	промежуточный	средний	продолговатый	мозжечок
Рыбы							
Амфибии							
Рептилии							
Млекопитающие							

### Особенности строения разных отделов головного мозга

#### **Тип головного мозга**

1. Ихтиопсидный.
2. Зауропсидный.
3. Маммальный.

#### **Ведущий (координирующий) отдел головного мозга**

1. Средний мозг.
2. Полосатые тела (базальные ядра) переднего мозга.
3. Новая кора переднего мозга.

#### **Передний мозг**

1. Небольшой, не разделен на полушария.
2. Развит хорошо, разделен на полушария.
3. Преобладает над остальными отделами головного мозга.
4. Содержит общий желудочек, ограничен древней корой – палеокортексом.
5. Содержит боковые желудочки.
6. Обонятельные доли крупные, разделены.
7. Обонятельные доли крупные, сросшиеся по средней линии.
8. Обонятельные доли редуцированы.
9. Крыша переднего мозга – мантия – состоит из белого вещества.
10. Крыша переднего мозга – первичная кора (первичный мозговой свод).
11. Крыша переднего мозга – вторичная кора (вторичный мозговой свод).
12. Дно переднего мозга – полосатые тела – главный координирующий центр.
13. Первичная кора – обонятельный центр.
14. Первичная кора в глубине полушарий в виде обонятельного мозга гиппокампа.
15. Полушария соединены мозолистым телом.

#### **Промежуточный мозг**

1. Хорошо виден сверху.

2. Закрыт другими отделами головного мозга, включает: зрительные бугры – гипоталамус; эпифиз; теменной (глазоподобный орган); гипофиз.
3. Содержит центры всех обменов: углеводного, жирового, белкового.
4. Содержит центр терморегуляции.
5. Главный висцеральный центр.

#### ***Средний мозг***

1. Крупный, разделен на полушария, центр зрения, главный координирующий отдел мозга.
2. Редуцирован, сохраняет функцию центра зрения, роль ведущего отдела утрачена.
3. Включает четверохолмие – промежуточные центры зрения и слуха.
4. Включает центры нормального мышечного тонуса, слезоотделения, слюноотделения, глазодвигательный.
5. Содержит зрительный желудочек.
6. Содержит узкий канал – сильвиев водопровод.

#### ***Продолговатый мозг***

1. Центр боковой линии, слуха, вкуса.
2. Включает центры жизнеобеспечения: дыхания, глотания, пищеварения, движения языка, слуха, равновесия, терморегуляции, сердечно-сосудистой деятельности.
3. Утрачивает центр боковой линии.

#### ***Мозжечок***

1. Развита хорошо, представлен телом мозжечка.
2. Имеет вид пластинки или поперечного валика.
3. Центр равновесия и координации движений, вегетативных рефлексов.
4. Покрыт корой мозжечка.
5. Состоит из двух полушарий и червя.

### **Работа 3. Основные эволюционные преобразования нервной системы у позвоночных**

Запишите в рабочую тетрадь главные преобразования, наблюдаемые в филогенезе нервной системы позвоночных.

1. Усиление главной координирующей функции за счет увеличения числа нейронов, усложнения, дифференцировки, появления новых отделов и центров.

2. Субституция – замещение ихтиопсидного типа головного мозга позвоночных более прогрессивным – зауропсидным, а затем млекопитающим. Замещение старой коры (архикортекса) новой корой (неокортексом).

3. Расширение числа выполняемых функций: появление новых центров, связанных с высшей нервной деятельностью, психическими функциями, активное участие в гуморальной регуляции, преобразование в единую нейрогуморальную регулируемую систему.

4. Дифференцировка спинного мозга в соответствии с сегментами туловища, редукция его нижнего отдела в связи с исчезновением хвоста и формированием парных задних конечностей.

5. Гетерохрония. Передний мозг у млекопитающих опережает в развитии остальные отделы мозга (у других позвоночных развитие идет одновременно).

**Вопросы для самоподготовки**

1. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Причина гомологичного и аналогичного сходства.
2. Основные черты строения хордовых. Систематика хордовых.
3. Основные закономерности филогенеза нервной системы позвоночных.
4. Развитие головного мозга у представителей различных классов позвоночных.

**Работа 1.5.**  
**ЭВОЛЮЦИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА И**  
**ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**Цель:** изучить основные этапы эволюции головного мозга позвоночных и гоминид. Понять главные закономерности, лежащие в основе формирования головного мозга в соответствии с уровнями биологической, психической и социальной организацией гоминид. Знать особенности организации головного мозга человека. Проследить становление высших корковых центров мозга человека, обеспечивающих его психические функции, поведенческие реакции, социальную адаптацию, т.е. его формирование как субъекта труда, познания и общения.

**Материалы и оборудование:** тетради, карандаши.

**Работа 1. Эволюционные преобразования серого вещества в переднем отделе головного мозга позвоночных**

Обратите внимание на древнюю кору – палеокортекс – в стенке желудочка мозга рыб, являющуюся центром обоняния. Проследите дифференцировку и перемещение древней коры у амфибий. Часть серого вещества перемещается на поверхность полушария в область мантии, поэтому получает название первичной коры – архекортекса, другая часть в глубине полушария (под желудочком) образует полосатые тела – базальные ядра. Архекортекс – центр обоняния, а полосатые тела – центр автоматических движений. Отметьте появление и прогрессивное развитие новой коры, сохранение первичной коры на медиальной поверхности полушарий в виде гипокампа, и на базальной – в виде грушевидной доли – древних центров обоняния.

**Работа 2. Возникновение и прогрессивное развитие вторичной коры – неокортекса у позвоночных**

Рассмотрите схемы боковых поверхностей переднего мозга позвоночных. Проследите появление неокортекса у рептилий в виде островка на боковой поверхности полушарий, его прогрессивное развитие у млекопитающих, вытеснение первичной коры на медиальную и базальную поверхности полушарий. Отметьте увеличение поверхности новой коры за счет борозд и извилин у высокоорганизованных млекопитающих и человека. 75% коры располагается в глубине борозд.

### Работа 3. Основные этапы эволюции головного мозга гоминид

Используя материалы учебников, учебных и методических пособий, лекций, интернет-ресурсов, заполните таблицу. Отметьте связь морфофизиологических изменений головного мозга в ряду гоминид с прогрессивными изменениями их психических особенностей, орудийной деятельности, способов коммуникации, социальной интеграции, материальной и духовной культуры.

Таблица 1.5.1. Основные этапы эволюции головного мозга гоминид

Этапы антропоге- неза	Морфофункциональные особенности мозга	Особенности психических функций	Орудийная дея- тельность, соци- альная интеграция
Австралопитековые			
Хабилисы <i>Homo habilis</i>			
Архантропы <i>Homo erectus</i>			
Палеоантропы <i>Homo sapiens</i> <i>Neanderthalensis</i>			
Неоантропы <i>Homo sapiens</i> <i>sapiensis</i>			

### Работа 4. Формы коммуникации у приматов, гоминид и современного человека

Используя материалы учебника, лекций, методических пособий, интернет-ресурсов, заполните таблицу по разным формам коммуникаций у приматов, гоминид и современного человека.

Таблица 1.5.2. Формы коммуникации у приматов, гоминид и современного человека

Форма коммуникации	Проявление	Цель, сущность	Значение для человека
1. Обонятельная			
2. Визуальная			
3. Акустическая			
4. Тактильная			
5. Вербальная – речевая			

### **Вопросы для самоподготовки**

1. У какого класса Позвоночных возникает новая вторичная кора? Как происходит её развитие у млекопитающих и приматов? Каковы ее взаимоотношения с архекортексом?
2. Каковы основные этапы эволюции головного мозга у приматов? С чем связано ускоренное развитие отдельных долей мозга?
3. Чем характеризуется головной мозг гоминидного типа? Какие функции обеспечили зоны роста в филогенетически новых областях коры?
4. Какие прогрессивные изменения произошли в головном мозге гоминидного типа в связи с прямохождением, трудовой деятельностью, мыслительными процессами, членораздельной речью?
5. Как изменилась макро- и микроструктура коры у неантропов? С какими формами высшей нервной деятельности они связаны?
6. Что такое СЧМФС? Какие структуры она включает? На каком этапе антропогенеза начинается её формирование? Какова её роль в «социальном наследовании» у человека?
7. Какие формы коммуникаций существуют у приматов? Их сущность и роль.
8. Как менялись формы коммуникаций в процессе антропогенеза? Их формы и значение у современного человека. Чем отличаются понятия «общение» и «язык»?
9. Чем обусловлена морфофункциональная межполушарная асимметрия? Какие функции выполняют левое и правое полушария? Какие особенности психических функций отличают людей с доминированием левого или правого полушария?

### Тема 1.6.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА

### Работа 1. Исследование функциональной лабильности с использованием теппинг-теста

*Цель.* Определить величину функциональной подвижности и ее динамику в процессе непрерывной двигательной активности правой и левой рук.

*Материалы и оборудование:* таблицы для выполнения теппинг-теста, шариковая ручка или карандаш, секундомер или часы с секундной стрелкой.

#### *Ход работы.*

В течение 5с с помощью карандаша правой рукой нанести максимальное число точек в 1 квадрате таблицы для правой руки. Продолжить работу в оставшихся 8 квадратах в порядке их номеров в течение 5с в каждом в максимальном ритме. Переход от одного квадрата к другому осуществляйте по команде экспериментатора. Подсчитайте число точек в 1 квадрате, обычно оно равно 35–55. Разделив это число на 5, получим величину физиологической лабильности двигательной системы правой руки в исходном состоянии (ПР1). Обычно она колеблется от 7 до 11 в секунду. Подсчитайте число точек в каждом квадрате. Разделив каждое подсчитанное число на 5, получим данные о динамике изменений физиологической лабильности двигательной системы правой руки в ходе относительно длительной работы в максимальном ритме (ПР2 – ПР9, где ПР2–9 – величина физиологической лабильности двигательной системы правой руки со 2 по 9 квадрат). После отдыха (10 мин) проделайте аналогичную работу для левой руки.

Начертите в рабочей тетради графики динамики физиологической лабильности для двигательной системы правой (ПР1-9) и левой (ЛР1-9) рук в зависимости от времени работы. Исходные величины лабильности для нулевого момента времени равны тем, которые были получены в 1 квадрате.

Определите средние величины максимального ритма в исходном состоянии, а также в моменты последующей работы для группы студентов в целом (на основании индивидуальных обследований). Полученные данные отобразите на графике. Сравните средние значения исходной величины, максимального и показателя в конце работы с индивидуальными данными.

### **Задание.**

1. Занесите результаты статистической обработки индивидуальных и средних по группе показателей в тетрадь.

2. Постройте график по полученным данным: по оси ординат (х) – динамика физиологической лабильности двигательной системы (ФЛ); по оси ординат (у) – время работы (Т); для правой и левой руки. Такие же графики постройте для средних показателей по группе.

3. Сделайте вывод, указав особенности динамики функциональной лабильности для ведущей и неведущей руки, сравните индивидуальные показатели со средними по группе.

## **Работа 2. Влияние мануальной асимметрии на величину функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата, ведущей и не ведущей рук**

*Цель:* изучить влияние доминантного и субдоминантного полушария головного мозга на величину функциональной лабильности при выполнении теппинга одной и двумя руками.

*Материалы и оборудование:* результаты унимануального теппинга, секундомер, два карандаша, калькулятор.

### *Ход работы.*

1. Используя результаты работы 1, вычислите среднюю величину функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата правой (ПР) и левой (ЛР) рук по формулам:

$$ПР = \frac{ПР_2 + ПР_3 + \dots + ПР_9}{9} \cdot 40; \quad ЛР = \frac{ЛР_2 + ЛР_3 + \dots + ЛР_9}{9} \cdot 40;$$

где  $ПР_2 + ПР_3 + \dots + ПР_9$  – сумма точек со 2 по 9 квадрат для правой руки;  $ЛР_2 + ЛР_3 + \dots + ЛР_9$  – сумма точек со 2 по 9 квадрат для левой руки; 40 – время выполнения теппинга со 2 по 9 квадрат в секунду.

2. Вычислите среднюю величину функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата для правой и левой рук (СВ) по формуле:

$$СВ = \frac{ПР + ЛР}{2}$$

3. Вычислите показатель мануальной асимметрии (МА) по формуле:

$$МА = ЛР - ПР$$

Если МА больше 0, то испытуемый леворукий; МА меньше 0, то испытуемый праворукий, МА = 0, амбидекстр, т.е. одинаково хорошо владеет левой и правой рукой.



4. Выясните влияние мануальной асимметрии на величину физиологической подвижности двигательного аппарата правой и левой рук при бимануальном теппинге, для чего необходимо выполнять теппинг-тест синхронно обеими руками в течение 30 с, не выходя за границы таблицы для теппинга. Таблица для теппинга состоит из двух квадратов размером 10 кв.см с общей боковой стороной.

5. Вычислите среднюю величину функциональной лабильности при бимануальном теппинге (ФЛ) по формуле:

$$\text{ФЛ} = (\text{ПР ЛР}) : 60$$

где ПР – количество точек, сделанных при бимануальном теппинге правой рукой; ЛР – количество точек, сделанных при бимануальном теппинге левой рукой, ПР=ЛР; 60 – суммарное время выполнения бимануального теппинга (30+30) сек.

6. Сравнить величину ФЛ с ПР, ЛР, СВ. Рассчитать изменение функциональной лабильности для неведущей руки ( $\Delta\text{ФЛ}_{\text{н.р.}}$ ) при бимануальном теппинге по сравнению с унимануальным, используя формулу:

$$\Delta\text{ФЛ}_{\text{н.р.}} = \text{ФЛ} - \text{СВ}_{\text{н.р.}}$$

где  $\text{СВ}_{\text{н.р.}}$  – средний показатель функциональной лабильности двигательного аппарата неведущей руки (н.р.).

#### **Задание.**

1. Объясните и запишите результаты статистической обработки полученных показателей.

2. Заполните таблицу:

**Таблица 1.6.1. Результаты обработки показателей теппинг-теста**

Унимануальный теппинг				Бимануальный	
ПР	ЛР	СВ	МА	ФЛ	$\Delta\text{ФЛ}_{\text{н.р.}}$

3. Сделайте вывод и ответьте на вопросы:

- Что такое функциональная лабильность?
- Как определить доминирующее полушарие?
- За что отвечает правое, левое полушарие мозга?
- Какие типы функциональной асимметрии вы знаете?
- Кто такие декстралы, синистралы, амбидекстры?

### Работа 3. Управление локомоцией

**Цель:** изучить индивидуальные способности точно воспроизводить движение.

**Материалы и оборудование:** мел, цилиндр, линейка.

*Ход работы.*

1. Испытуемый стоит, закрыв глаза, перед столом. Исследователь вкладывает в правую руку испытуемого цилиндр, ведет руку испытуемого вдоль поверхности стола до определенной точки, обозначенной мелом, задерживает ее на 4–5 секунд и снова приводит руку в исходное положение.

2. По сигналам с интервалом в 10, 20, 50, 90, 110 и 140 секунд испытуемый должен самостоятельно с закрытыми глазами провести рукой вдоль поверхности стола и поставить цилиндр на то же место, что и раньше. Итог всех попыток фиксируйте мелом на столе.

3. Измерьте координаты точек, куда был поставлен цилиндр, отмечая их мелом, и сравните с координатами указанной точки. При увеличении интервала между пассивным движением и его воспроизведением до 2 минут ошибка увеличивается, причем точность воспроизведения движения у разных лиц различна.

**Задание.**

1. Заполните таблицу 1.6.2.

**Таблица 1.6.2. Результаты эксперимента по управлению локомоцией**

Показатели	Этапы эксперимента					
	1 (10с)	2 (20с)	3 (50с)	4 (90с)	5 (110с)	6 (140с)
Индивидуальные показатели точности (от 1 точки, см)						
Показатели точности, средние по группе (см)						

2. Сделайте вывод и ответьте на вопросы:

- Что такое локомоция?
- Какие отделы мозга управляют локомоцией?
- Какую роль в управлении локомоцией играет мозжечок, кора больших полушарий?
- Что такое обратная связь, ее роль в управлении локомоцией?

#### Работа 4. Управление скоростью движения

*Цель:* изучить индивидуальные показатели скорости движения.

*Материалы и оборудование:* линейка длиной 1 м.

*Ход работы.*

1. Экспериментатор, встав на стул, берет линейку за верх двумя пальцами. Испытуемый держит руку на уровне нижней отметки, согнув пальцы полукольцом и не прикасаясь к палке. Экспериментатор говорит: «Внимание!» – и разжимает пальцы. Испытуемый должен как можно скорее схватить падающую линейку.

2. Опыт повторите пятнадцать раз, причем, каждый раз записывайте число делений, на которое успела упасть линейка. Пять первых замеров отбрасывают на ознакомление с условиями опыта, а из остальных десяти вычисляют среднее арифметическое, которое необходимо сравнить с такими же показателями других испытуемых.

Сделав этот опыт правой и левой рукой, убедитесь, что время реакции для каждой из рук разное.

**Задание.**

По результатам работы заполните таблицу 1.6.3 и сделайте вывод.

**Таблица 1.6.3. Результаты эксперимента по управлению скоростью движения**

Этапы работы	Индивидуальные показатели скорости движения (см)		Показатели скорости движения, средние по группе (см)	
	Правая рука	Левая рука	Правая рука	Левая рука
6				
7				
8...				
...15				
Среднее значение				

**Тема 1.7.**  
**ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**  
**И ВЫСШИЕ ПСИХИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – ПАМЯТЬ И ВНИМАНИЕ**

**Цель:** освоить методы оценки интегративных свойств нервной системы человека: оценить состояние кратковременной зрительной памяти; определить устойчивость, избирательность, распределение и переключение внимания.

**Материалы и оборудование:** секундомер, карандаш, стандартные бланки, калькулятор, механические часы, мяч, рулетка, плотный лист бумаги.

**Работа 1. Исследование состояния кратковременной зрительной памяти**

*Ход работы.*

Испытуемому поочередно предлагается 5 тестов (заданий), каждый из которых потребует внимательного изучения в течение определенного количества времени. Затем тест убирается, а испытуемый по памяти воспроизводит в тетради информацию, ранее предложенную ему. После выполнения каждого теста необходимо рассчитать продуктивность запоминания, объем памяти узнавания и воспроизведения по формуле:

$$\frac{\text{количество правильно воспроизведенной информации}}{\text{количество предлагаемой информации}} \times 100\%$$

**Тест 1.** В течение 40 с необходимо запомнить 20 предлагаемых слов и их порядковые номера, затем по памяти записать их в тетрадь.

**Тест 2.** В течение 40 с необходимо запомнить 20 предлагаемых чисел и их порядковые номера, после чего по памяти записать их в тетрадь.

**Тест 3.** В течение 60 с внимательно прочитать текст, в котором выделены и пронумерованы 10 главных мыслей. Необходимо воспроизвести их в тетради, сохраняя последовательность.

**Тест 4.** Определить объем памяти узнавания (образной памяти). В течение 20 с рассмотреть и запомнить фигуры, изображенные на рисунке 1, после чего найти эти фигуры среди тех, что изображены на рисунке 2.

**Тест 5.** Определить объем памяти воспроизведения. Для этого нужно нарисовать в тетради квадрат с длиной стороны 9 см и поделить его на 9 ма-

леньких квадратов (длина стороны – 3 см). В течение 20 с рассмотреть фигуры, представленные на рисунке, после чего по памяти изобразить эти фигуры в тетради в нарисованных квадратах.

После выполнения всех тестов рассчитайте процент средней продуктивности запоминания, узнавания и воспроизведения слов, цифр, текста, фигур. Для этого суммируйте результаты всех исследований и разделите полученную сумму на пять (5 тестов).

### **Задание.**

Оцените свои результаты, если средняя продуктивность характеризует память так: 90–100 % – отличная; 70–90 % – очень хорошая; 50–70 % – хорошая; 30–50 % – удовлетворительная; 10–30 % – плохая; 0–10 % – очень плохая.

## **Работа 2. Исследование свойств внимания**

### *Ход работы.*

Испытуемому будет предложено поочередно выполнить 4 задания.

Прежде чем приступить к выполнению того или иного задания, необходимо познакомиться с инструкцией к его выполнению. Так как каждое задание связано с регистрацией времени, для его выполнения потребуется помощник.

### **Задание 1. Определение устойчивости внимания**

Каждому испытуемому будет предложено 5 таблиц с различным расположением чисел (от 1 до 25). Необходимо как можно быстрее найти, показать и назвать вслух цифры. Время работы с каждой таблицей регистрируется с помощью секундомера. До начала работы таблицы должны быть закрыты.

1. Испытуемый открывает таблицу 1, экспериментатор одновременно включает секундомер и следит за правильностью показа чисел. Если испытуемый ошибся, экспериментатор просит его снова найти нужное число. Когда будет показано число 25, экспериментатор останавливает секундомер и записывает в тетради время, затраченное на просмотр таблицы (время  $T_1$ ).

2. Подобным же образом определяется время, затраченное на просмотр (таблицы 2–5). Время записывается в тетради и обозначается соответственно как  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ .

3. Вычисляется эффективность работы (ЭР) в секундах по формуле

$$\text{ЭР} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5}{5}$$

Рекомендации по оформлению протокола работы

Дайте оценку концентрации активного внимания исходя из следующих положений:

если ЭР составляет 30–45 с – концентрация внимания хорошая;

если ЭР – 45–60 с – концентрация внимания удовлетворительная;

если ЭР – более 60 с – концентрация внимания неудовлетворительная.

### ***Задание 2. Определение избирательности внимания***

1. Дается инструкция: «Будут предложены ряды букв. В них встречаются слова. Задача испытуемого – как можно быстрее, считывая текст, подчеркнуть эти слова. Например, в тексте «юклбюсрадостьюфр» зашифровано слово «радость».

2. По команде экспериментатора «начали» испытуемый приступает к подчеркиванию встречающихся слов. По истечении 2 мин экспериментатор дает команду «закончили».

Рекомендации по оформлению протокола работы.

Подсчитывается количество подчеркнутых слов и делается вывод. Если испытуемый за 2 мин нашел и подчеркнул все 26 слов, избирательность и помехоустойчивость внимания очень высокая.

**Тема 1.8.**  
**ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель:** изучить основные положения учения о ВНД, типологические особенности ВНД.

**Материалы и оборудование:** тесты для определения типов ВНД, тетрадь, карандаш, ручка.

**Работа. Определение типологических особенностей ВНД у человека.**

*Ход работы* (по И.А.°Полищуку, А.Е.°Видренко).

В колонке I приведен перечень свойств, свидетельствующих о силе возбудительного процесса. В колонке II – качества, обычно связанные с достаточной силой торможения. В колонке III – качества, выражающиеся выражением слабости основных нервных процессов, особенно возбудительного, в IV – колонке, качества, выражающие инертность нервных процессов. В V – колонке качества, выражающие инертность нервных процессов. Особенности, выраженные в VI колонке свойственны людям с преобладанием первой сигнальной системы, а свойства в VII колонке свидетельствуют о преобладании второй сигнальной системы.

Если испытуемый подтверждает наличие у него большинства качеств из I и II колонок, это свидетельствует о сильном уравновешенном типе высшей нервной деятельности (исследование достовернее при большинстве отрицательных ответов на вопросы III колонки).

Подтверждение испытуемым (или его близкими) большинства перечисленных свойств IV колонке (при отсутствии или минимальном количестве положительных ответов на вопросы колонки V) может говорить о принадлежности к сильному уравновешенному подвижному типу (сангвиник). Обратное соотношение свидетельствует о сильном уравновешенном инертном типе испытуемого (флегматик).

Сильному неуравновешенному типу (холерик) свойственна большая часть качеств колонки I (особенно, такие как 1, 8, 9, 10) при отсутствии ряда свойств колонки II (особенно такие, как 2, 4, 6, 7).

Отсутствие или малое количество свойств I и II колонки при подтверждении большинства свойств, приведенных в III колонке, характеризуют слабый тип нервной деятельности человека. Подтверждение испытуемым части перечисленных в разных колонках свидетельствуют о промежуточном типе: средней силе (I, II, VI, колонка), средняя подвижность (IV, V).

Каждый тип (выраженный или промежуточный) может иметь черты либо преимущественно “художественного” типа (подтверждение большинства качеств из VI колонки при отрицании качеств, приведенных в колонке VII), либо преимущественно “мыслительного” типа (при обратном соответствии ответов о свойствах, перечисленных в VI и VII колонках), либо наконец среднего типа (при равном примерно числе качеств из VI и VII колонках).

Назовите, какие свойства характера из перечисленных у Вас отчетливо выражены.

I	II
<p>Энергичность. Способность к преодолению трудностей. Высокая работоспособность (отсутствие в течении длительного времени утомляемости). Уверенность в себе. Настойчивость. Смелость, решительность. Свободное общение с незнакомыми людьми. Склонность к самостоятельности. Вспыльчивость. Бурное проявление эмоций. Энергичность в жестах мимике.</p>	<p>Выдержка в сложных ситуациях. Выносливость к боли, жажде голоду. Способность не показывать волнение. Осторожность (без боязни). Сдержанность в проявлении эмоций. Обдуманность поступков, действий. Ночной сон – глубокий.</p>
III	
<p>Малая активность. Боязнь трудностей, стремление избегать их. Низкая работоспособность. Неуверенность в себе. Склонность к сомнению. Чрезмерная уступчивость. Недостаточная самостоятельность в действиях поступках. Робость в малознакомой обстановке. Растерянность при волнении. Потребность в ночном сне повышена. Скованность в жестах мимике.</p>	



IV	V
<p>1. Легкая приспособленность к новой среде, обстановке.</p> <p>Быстрая реакция на различные воздействия.</p> <p>Любовь к путешествиям, экскурсиям.</p> <p>Быстрая смена переживаний.</p> <p>Быстрая реакция на все новое, в быту, работе, науке.</p> <p>Находчивость в беседе, новой ситуации.</p> <p>Быстрое усвоение новых навыков, знаний</p> <p>Быстрый выбор действий, поступков.</p> <p>Склонность к смене увлечений, привязанностей.</p> <p>Тип речи, движений – быстрый*</p>	<p>Медленное приспособление к новой обстановке.</p> <p>Замедленность реакций на различные воздействия.</p> <p>Предпочитает привычную обстановку, в основном «домосед».</p> <p>Длительность переживаний, «застревание эмоций».</p> <p>Медленное привыкание к новому.</p> <p>Склонность к консерватизму.</p> <p>Отсутствие находчивости.</p> <p>Медленное усвоение нового.</p> <p>Длительное обдумывание нового.</p> <p>Длительное обдумывание перед совершением поступка.</p> <p>Устойчивость к привязанностям, увлечениям.</p> <p>Медлительность в речи, движениях.*</p>
VI	VII
<p>Яркость и образность представлений.</p> <p>Живость эмоциональных реакций на событиях.</p> <p>Хорошая память на лица, предметы, факты и худшая на термины. Определения, общий смысл прочитанного.</p> <p>Любовь к театру, кино, художественной литературе.</p> <p>Общителен, широкий круг друзей знакомых.</p> <p>Предпочитает гуманитарные науки.</p> <p>Склонность к художественному творчеству.</p> <p>Хорошая приспособленность к выработке ручных умений.</p> <p>Практичен.</p> <p>Мимика, моторика – выразительны.*</p>	<p>Недостаточная яркость эмоций восприятия, представлений.</p> <p>Преобладание речевого мышления над образным.</p> <p>Лучшее восприятие прочитанного, терминов, определений по сравнению с фактами, именами, событиями.</p> <p>Предпочитает чтение, доклады, лекции посещению театра, кино.</p> <p>Умеренно общителен.</p> <p>Предпочитает тонкие науки, научную литературу.</p> <p>Склонность к умственной работе.</p> <p>Малая способность к ручным умениям, навыкам.</p> <p>Склонность к теоретизированию.</p> <p>Недостаточно практичен.</p> <p>Мимика и моторика сдержанные, недостаточно выражены.*</p>

\* – устанавливается путем наблюдения.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Отличия условных рефлексов от безусловных. Характеристика врожденных форм поведения.
2. Методика выработки условного рефлекса.
3. Классификация условных рефлексов.
4. Механизм образования условных рефлексов. Схема рефлекторной дуги условного рефлекса.
5. Торможение условного рефлекса (внешнее и внутреннее торможение).
6. Учение о типах ВНД.
7. Учение о сигнальных системах. I и II-я сигнальные системы.
8. Память и формы памяти. Механизм кратковременной и долговременной памяти.

### Тема 1.9.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цель:** определение типа характера личности, выявление степени эмоциональной устойчивости человека.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш.

### Работа 1. Оценка коммуникативных и организаторских склонностей

*Ход работы.*

Ответьте на предложенные вопросы быстро, не задумываясь.

Отвечайте только «да» или «нет».

*Вопросы.*

1. Много ли у Вас друзей, с которыми Вы постоянно общаетесь?
2. Часто ли Вам удается склонить большинство своих товарищей к принятию ими Вашего мнения?
3. Долго ли Вас беспокоит чувство обиды, причиненное Вам кем-то из Ваших товарищей?
4. Всегда ли Вам трудно ориентироваться в создавшейся критической ситуации?
5. Есть ли у Вас стремление к установлению новых знакомств с разными людьми?
6. Нравится ли Вам заниматься общественной работой?
7. Верно ли, что Вам приятнее и проще проводить время с книгами или за каким-либо другим занятием, чем с людьми?
8. Если возникли какие-либо помехи в осуществлении Ваших намерений, то легко ли Вы отступаете от них?
9. Легко ли Вы устанавливаете контакты с людьми, которые значительно старше Вас по возрасту?
10. Любите ли Вы придумывать и организовывать со своими товарищами различные игры и развлечения?
11. Трудно ли Вы включаетесь в новую для Вас компанию?
12. Часто ли Вы откладываете на другие дни те дела, которые нужно было бы выполнить сегодня?
13. Легко ли Вам удастся устанавливать контакты с незнакомыми людьми?
14. Стремитесь ли Вы добиваться, чтобы Ваши товарищи действовали в соответствии с Вашим мнением?
15. Трудно ли Вы осваиваетесь в новом коллективе?

16. Верно ли, что у Вас не бывает конфликтов с товарищами из-за невыполнения ими своих обязанностей, обязательств?
17. Стремитесь ли Вы при удобном случае познакомиться и побеседовать с новым человеком?
18. Часто ли в решении важных дел Вы принимаете инициативу на себя?
19. Раздражают ли Вас окружающие люди и хочется ли Вам побыть одному?
20. Правда ли, что Вы обычно плохо ориентируетесь в незнакомой для Вас обстановке?
21. Нравится ли Вам постоянно находиться среди людей?
22. Возникает ли у Вас раздражение, если Вам не удастся закончить начатое дело?
23. Испытываете ли Вы чувство затруднения, неудобства или стеснения, если приходится проявить инициативу, чтобы познакомиться с новым человеком?
24. Правда ли, что Вы утомляетесь от частого общения с товарищами?
25. Любите ли Вы участвовать в коллективных играх?
26. Часто ли Вы проявляете инициативу при решении вопросов, затрагивающих интересы Ваших товарищей?
27. Правда ли, что Вы чувствуете себя неуверенно среди малознакомых Вам людей?
28. Верно ли, что Вы редко стремитесь к доказательству своей правоты?
29. Полагаете ли Вы, что Вам не доставляет особого труда внести оживление в малознакомую Вам компанию?
30. Принимаете ли Вы участие в общественной работе в вузе?
31. Стремитесь ли Вы ограничить круг своих знакомых небольшим количеством людей?
32. Верно ли, что Вы не стремитесь отстаивать свое мнение или решение, если оно не было сразу принято Вашими товарищами?
33. Чувствуете ли Вы себя непринужденно, попав в незнакомую Вам компанию?
34. Охотно ли Вы приступаете к организации различных мероприятий для своих товарищей?
35. Правда ли, что Вы не чувствуете себя достаточно уверенным и спокойным, когда приходится говорить что-либо большой группе людей?
36. Часто ли Вы опаздываете на деловые встречи, свидания?
37. Верно ли, что у Вас много друзей?

38. Часто ли Вы смущаетесь, чувствуете неловкость при общении с малознакомыми людьми?

Если у Вас ответы:

«да» на вопросы 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37,

и «нет» на вопросы 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35,

и в сумме получилось больше 10, то у Вас высокий уровень коммуникативных умений.

Если у Вас ответы:

«да» на вопросы 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38,

и «нет» на вопросы: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36,

и в сумме получилось больше 10, то Вы способны вести за собой, у Вас хорошие организаторские способности.

## **Работа 2. Кто вы? (И. Панарин)**

*Ход работы.*

Выберите одну из фигур (квадрат, прямоугольник, треугольник, круг, зигзаг), которая вам больше понравилась.

*Ключ к тесту.*

**КВАДРАТ.** Трудолюбие, усердие, потребность доводить начатое дело до конца, упорство, позволяющее добиваться завершения работы, – вот чем знамениты истинные квадраты. Выносливость, терпение и методичность обычно делают Квадрата высококлассным специалистом в своей области. Квадрат любит раз и навсегда заведенный порядок: все должно находиться на своем месте и происходить в свое время. Идеал Квадрата – распланированная, предсказуемая жизнь, ему не по душе «сюрпризы» и изменения привычного хода событий.

**ПРЯМОУГОЛЬНИК.** Временная форма личности, которую могут «носить» остальные устойчивые фигуры в определенные периоды жизни. Это люди, не удовлетворенные тем образом жизни, который они ведут сейчас, и потому занятые поисками лучшего положения. Поэтому лучшие качества Прямоугольника – любознательность, пытливость, живой интерес ко всему происходящему и смелость. Они открыты для новых идей, ценностей, способов мышления и жизни, легко усваивают все новое.

**ТРЕУГОЛЬНИК.** Эта фигура символизирует лидерство. Самая характерная особенность истинного Треугольника – способность концентрироваться на главной цели. Треугольники – энергичные, неудержимые, сильные личности, которые ставят ясные цели и, как правило, достигают их! Они често-

любивы и прагматичны. Сильная потребность быть правым и управлять положением дел делает Треугольника личностью, постоянно соперничающей, конкурирующей с другими.

**КРУГ.** Самый доброжелательный из пяти фигур. Он обладает высокой чувствительностью, развитой эмпатией – способностью сопереживать, сочувствовать, эмоционально отзываться на переживания другого человека. Круг ощущает чужую радость и чувствует чужую боль как свою собственную. Он счастлив тогда, когда все ладят друг с другом. Поэтому, когда у Круга возникает с кем-то конфликт, наиболее вероятно, что именно Круг уступит первым. Он стремится найти общее даже в противоположных точках зрения.

**ЗИГЗАГ.** Фигура, символизирующая творчество. Комбинирование абсолютно различных, несходных идей и создание на этой основе чего-то нового, оригинального – вот что нравится Зигзагам. Они никогда не довольствуются способами, при помощи которых вещи делаются в данный момент или делались в прошлом. Зигзаг – самый восторженный, самый возбудимый из всех пяти фигур. Когда у него появляется новая и интересная мысль, он готов поведать ее всему миру! Зигзаги – неутомимые проповедники своих идей и способны увлечь за собой многих.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Чем отличается ВНД человека от ВНД животных?
2. Что называется первой сигнальной системой?
3. Что называется второй сигнальной системой?
4. Каковы физиологические механизмы первой и второй сигнальных систем?
5. Каковы физиологические основы ощущения, восприятия, внимания?
6. Каковы физиологические механизмы инстинктов, мотиваций и эмоций?
7. Каковы физиологические основы мышления и сознания?
8. Что лежит в основе выделения типов ВНД?
9. Какое значение (биологическое, медицинское, социальное) имеют типологические особенности ВНД человека?
10. Назовите личностные особенности человека, зависящие от его типа ВНД.
11. Какими методами можно оценить основные психические функции человека (внимание, память, мышление)?

## РАЗДЕЛ 2. ВОЗРАСТНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ

### Тема 2.1.

#### ПРЕНАТАЛЬНЫЙ И ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** изучить периоды онтогенеза человека, особенности гаметогенеза и оплодотворения у человека, основные этапы и особенности эмбриогенеза, взаимосвязь организма матери и плода.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

#### Работа 1. Гаметогенез у человека

**Задание.** Изучите гаметогенез у человека. Проследите сходство и различие в процессах созревания мужских и женских гамет.

#### Работа 2. Оплодотворение у человека

**Задание.** Рассмотрите схему оплодотворения у человека.

#### Работа 3. Основные этапы эмбриогенеза у человека

**Задание.** Изучите основные этапы эмбриогенеза у человека. Обратите внимание на процессы, протекающие на разных этапах эмбриогенеза.

#### Работа 4. Основные стадии развития нервной системы человека

**Задание.** Изучите по таблице и рисунку нейруляцию и развитие головного мозга человека в эмбриогенезе. Перепишите таблицу 2.1.1.

**Таблица 2.1.1. Основные стадии развития нервной системы человека**

Время развития	Основные процессы
18-20 сутки	Закладка нервной пластинки из эктодермы
24-26 сутки	Образование нервной трубки
24-30 сутки	Закладка 3-х мозговых пузырей
5-6 неделя по 2-3 мес.	Формирование 5-ти мозговых пузырей
2 мес. по 3-4 мес.	Нейронная пролиферация
4-5 мес.	Образование слоев коры головного мозга
28-30 недель	Формирование крупных борозд и извилин головного мозга
с 35 недели и продолжается в постнатальном периоде	Нейронная организация мозга
к 40 неделе (роды)	Образование всех основных борозд и извилин головного мозга
92 - 100 недель	Продолжение формирования борозд и извилин

## Работа 5. Особенности двигательной активности плода в пренатальном периоде онтогенеза

В эмбриогенезе организм человека постоянно находится в активном состоянии. Самое первое различимое движение у эмбриона – сердцебиение. В процессе развития увеличивается число и разнообразие движений. Предполагают, что непрерывная активность плода оказывает влияние на процессы развития и дифференцировку головного мозга, установление связей между головным мозгом и частями зародыша. Изучите таблицу.

**Таблица 2.1.2. Двигательная активность плода в пренатальном периоде онтогенеза**

Неделя	Формы движений
3	<i>Сердцебиение</i> у эмбриона (6мм)
7	<i>Едва различимые медленные движения</i> контуров плода (2см)
8	<i>Вздрагивание</i> – быстрое генерализованное движение, продолжающееся не более 1 секунды, всегда начинающееся с головы и в некоторых случаях распространяющееся на шею и туловище
	<i>Глобальные движения</i> – все тело двигается, но не наблюдается отдельных или последовательных движений частей тела. Эти движения могут вызвать изменение положения плода. Стимуляция волосом в области рта ведет к раскрытию рта, движению туловища и конечностей
9	<i>Икота</i> – толчкообразное сокращение и резкое смещение диафрагмы, продолжается около 1 секунды и быстро повторяется несколько раз подряд
	<i>Изолированные движения рук или ног</i> – это быстрые или медленные сгибательные и разгибательные движения рук или ног, которые могут сопровождаться поворотом головы без вовлечения в движение других частей тела
9-10	<i>Наклон назад, вперед и вращение головой</i> – иногда это сопровождается открыванием рта и высовыванием языка или же поворачивается из стороны в сторону. Смещение головы вперед может сопровождаться прикосновением руки к лицу, и тогда наблюдается сосание
10	<i>Дыхательные движения</i> – регулярные движения диафрагмы, грудной клетки и живота, иногда в комбинации с раскрыванием рта и глотанием амниотической жидкости
	<i>Контакт руки с лицом</i> – рука медленно трогает лицо, и пальчики часто сгибаются и разгибаются
	<i>Вращение плода</i> – плод может быстро менять положение посредством сложного вращения головой относительно оси туловища (движение типа кувыркания) либо посредством последовательных шагательных движений, в результате которых происходит поворот через бедро
11	<i>Потягивание и зевание</i> – с поднятием и поворотом рук, широким раскрытием челюстей и последующим быстрым закрыванием рта



12	<i>Движения пальцев</i> – пальцы могут двигаться независимо друг от друга
14	<i>Поворот кисти</i> – движение в области запястья, не связанное с движениями пальцев
16	<i>Общее потягивание</i> – плод упирается головой и ногами в противоположные стенки матки. На прикосновение плод реагирует движением в зоне контакта
18	<i>Движение глаз</i> – наблюдаются эндогенно вызванные движения глаз
24	<i>Сосание большого пальца</i> – плод кладет руку в рот, и можно наблюдать повторяющиеся движения челюстей. Созревают рецепторы кожи, вкусовые, обонятельные, слуховые, вестибулярные
25	<i>Появляются более тонкие движения</i> , в том числе мимические. Возникает 40-минутный эндогенный цикл сна, который сохраняется после рождения, и 96-минутный цикл, связанный со сном матери, исчезающий после рождения
26	Начинает функционировать зрительная система, открываются глаза
28	<i>Первый рефлекс позы</i> – рука и нога с той стороны, куда повернута голова, выпрямлены, а с противоположной стороны рука и нога согнуты. Этот рефлекс сохраняется в постнатальном периоде до 8-го месяца. Появляется хватательный рефлекс

### Вопросы для самоподготовки

1. Понятие о возрастной антропологии, основные периоды онтогенеза человека.
2. Какие периоды различают в гаметогенезе, их особенности у человека?
3. В чем биологическая сущность и значение мейоза, его фазы?
4. Каковы морфофункциональные и генетические особенности гамет человека?
5. Биологическая сущность оплодотворения, характеристика его фаз?
6. Назовите и охарактеризуйте основные процессы эмбриогенеза человека.
7. Что представляет собой зародыш человека на стадии зиготы, морулы, бластулы, гастрюлы, эмбриона, плода?
8. Перечислите производные трех зародышевых листков?
9. Из какого зародышевого листка развивается нервная система человека?
10. Какие основные процессы происходят в эмбриогенезе с нервной системой?
11. Что такое провизорные органы?
12. Укажите особенности строения и функции плаценты?

## Тема 2.2.

### ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** изучить этапы и особенности постнатального периода онтогенеза человека, рост и формирование окончательных структур и органов человека; развитие головного мозга человека после рождения; половое созревание, зрелость и старение человека; устойчивость и адаптации организма человека к факторам среды.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, муляжи, справочные материалы.

#### Работа 1. Особенности постнатального периода онтогенеза человека

Постнатальный период развития – это период от рождения до гибели организма. Существуют несколько классификаций постнатального периода онтогенеза человека. Одна из них отражает ряд морфофизиологических особенностей организма человека на различных этапах развития.

Изучите основные процессы и адаптационные возможности организма в разные периоды постнатального онтогенеза.

#### Работа 2. Основные закономерности роста и развития человека

Изучите и перепишите таблицу.

**Таблица 2.2.1. Основные закономерности роста и развития человека**

Основные закономерности роста и развития	Сущность процесса
Необратимость	Человек, пройдя определенные стадии развития, не может вернуться к исходному состоянию
Последовательность	Выражается в прохождении последовательных стадий развития, ни одна из которых не может быть пропущена
Скорость роста	Проявляется активизацией и замедлением процессов роста в определенные периоды жизни
Гетерохрония	Проявляется разновременным ростом и созреванием отдельных систем организма и различных признаков. На начальных этапах онтогенеза созревают наиболее важные для организма системы
Эндогенность	Определяется генетическими регуляторными механизмами, которые влияют на процессы роста, развития и старения. Воздействие средовых факторов на генетические детерминанты программы развития может ускорить или замедлить данные процессы. Если они выйдут за границы нормы реакции, возникают патологические отклонения

### **Работа 3. Формирование окончательных структур некоторых органов человека в постнатальном периоде**

При прямом типе постэмбрионального развития новорожденный отличается незрелостью систем органов. Рост, развитие и созревание органов идет с разной скоростью и окончательно формируется к определенному возрасту.

Изучите и перепишите таблицу.

**Таблица 2.2.2. Возраст формирования окончательных структур некоторых органов человека в постнатальном периоде**

Орган	Возраст
Головной мозг	20 - 21 год
Семенники	17 - 21 год
Яичники	16 - 20 лет
Сердце	18 - 21 год
Легкие	8 - 12 лет
Печень	10 лет
Почки	20 лет
Желудок	15 лет
Надпочечники	14 - 20 лет
Поджелудочная железа ( $\beta$ -клетки – инсулин)	10 лет
Слюнные железы	7 - 8 лет

### **Работа 4. Биологический возраст человека**

В индивидуальном развитии каждого человека можно выделить несколько не совпадающих возрастов: паспортный, биологический, социальный и психологический.

Изучите таблицу.

**Таблица 2.2.3. Биологический возраст человека**

Тип возраста	Характеристика
Паспортный	Определяется количество прожитых лет
Биологический	Выражается степенью морфофизиологической зрелости (созревание скелета, состояние зубов, соединительной ткани и т.д.)
Социальный	Определяется положением индивида в системе общественных отношений (дошкольный, школьный, студенческий, трудоспособный, пенсионный, брачный, гражданский и т.д.)
Психический	Определяется характером сенсомоторной и умственной деятельности

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Назовите и охарактеризуйте основные периоды постнатального периода развития человека?
2. Какие процессы обеспечивают рост человека?
3. Назовите основные характеристики роста человека?
4. Что такой пубертатный спурт роста, его особенности?
5. Какие выделяют виды роста организма человека?
6. В какие периоды заканчивается формирование окончательных структур органов человека?
7. Какие особенности роста и формирования головного мозга в постнатальном периоде человека?
8. Чем характеризуется процессы полового созревания?
9. Как определяется биологический возраст человека?
10. Понятие об акселерации и инфантилизме.
11. Понятие о теориях и механизмах старения.
12. Какие изменения происходят в нервной системе при старении?

## РАЗДЕЛ 3. КОНСТИТУЦИОЛОГИЯ

### Тема 3.1.

#### КОНСТИТУЦИЯ ЧЕЛОВЕКА. АНТРОПОМЕТРИЯ

**Цель:** ознакомиться с базовыми принципами морфологической типологии. Научиться проводить антропометрические исследования для оценки морфологического статуса человека. Уметь определять рост и вес тела, массу мышечной и костной ткани, степень развития жировой ткани.

**Материалы и оборудование:** антропометр, толстотные циркули, скользящий циркуль, сантиметровая лента, калипер, напольные весы, калькулятор, тетрадь, карандаш.

#### Работа 1. Базовые принципы (координаты) морфологической типологии

**Задание.** Изучите и перепишите основные базовые принципы, которые используются при построении схем морфологической типологии человека.

**Таблица 3.1.1. Базовые принципы (координаты) морфологической типологии**

Базовый принцип	Характеристики
1. Пропорции тела	Определяются соотношениями продольных (длина тела, туловища, конечностей), поперечных (плечевой и тазовый диаметры) и глубинных (передне-задние диаметры грудной клетки и таза) размеров тела. Наиболее распространённым и простым способом оценки пропорций тела является метод индексов (указателей)
2. Состав тела	Соотношение основных компонентов веса тела человека: жирового, мышечного и костного. Оценка этих компонентов осуществляется с помощью формул, включающих различные наборы измерительных признаков
3. Андро-гинекоморфия	Определяется по степени выраженности признаков полового диморфизма, к числу которых относятся, прежде всего, вторичные половые признаки. Половые различия в пропорции тела отражают тазо-плечевой индекс, показатель андроморфии и другие признаки
4. Макро-микросомия (гипер-гипотрофии)	Определяется насколько крупное или мелкое тело. При этом оцениваются общие размеры сомы

#### Работа 2. Антропометрические инструменты, методы измерения. Антропометрические плоскости и точки

Все измерения на теле и конечностях проводятся между определёнными антропометрическими точками, которые представляют собой выраженные и легко фиксируемые образования: шероховатости, бугры, отростки костей и т. п.

Для проведения антропометрии используются следующие инструменты: антропометр, большой толстотный циркуль, малый толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента, напольные весы для определения веса тела.

Измерения проводятся в определенных плоскостях. Изучите антропометрические плоскости и точки.

Антропометрические плоскости:

1. Вертикальные плоскости:

- фронтальная, разделяющая тело на переднюю и заднюю стороны;
- сагиттальная, перпендикулярная фронтальной и делит тело на левую и правую стороны.

2. Горизонтальные плоскости:

- трансверзальные – проходят перпендикулярно фронтальной и сагиттальной плоскостям и разделяют тело на верхнюю и нижнюю части.

Антропометрические точки на теле:

- Верхнегрудинная, *suprasternale* (sst) – точка на верхнем крае яремной вырезки грудины.

- Среднегрудинная – точка в области тела грудины на уровне верхнего края IV грудинно-рёберного сочленения.

- Плечевая, *acromion* (a) – наиболее выступающая в сторону точка бокового края акромиального отростка лопатки.

- Лучевая, *radiale* (r) – верхняя точка головки лучевой кости с наружной стороны.

- Шиловидная, *stylion* (sty) – нижняя точка шиловидного отростка лучевой кости (со стороны большого пальца руки).

- Пальцевая, *daktylion* (da) – конечная точка мякоти третьего пальца.

- Подвздошно-остистая передняя, *iliospinale anterius* (is) – самая нижняя, наиболее выступающая вперед точка верхне-передней ости подвздошной кости.

- Подвздошно-гребешковая, *iliocristale* (ic) – наиболее выступающая в бок точка гребня подвздошной кости.

- Лобковая, *symphysis* (sy) – верхняя точка лонного сочленения лобковых костей по средней сагиттальной линии.

- Верхнеберцовая внутренняя, *tibiale* (ti) – самая высокая точка внутреннего края мыщелка большой берцовой кости.

- Нижнеберцовая внутренняя, *sphygion* (sph) – самая нижняя точка внутреннего края мыщелка большой берцовой кости.

– Вертлужная trochanterior (tro) – самая верхняя, наиболее выступающая кнаружи точка большого вертела бедра.

### **Работа 3. Измерение длины тела**

Проведите измерение длины тела по предложенной методике, с помощью антропометра. Исследователь становится справа от измеряемого и, подняв подвижную муфту значительно выше верхушечной точки испытуемого, устанавливает антропометр строго вертикально в средней сагиттальной плоскости, а затем опускает правой рукой муфту до нижнего уровня, левой рукой фиксирует линейку антропометра на верхушечной точке. Линейка плотно, но без нажима, касается темени.

Полученные данные записать в таблицу 3.1.2.

**Таблица 3.1.2. Классификация длины тела (по Хрисанфовой, 1999; длина тела в см, указана для женщин и мужчин)**

Класс	Длина тела, см
Карликовая	до 129,9
Очень малая	130,0-149,9
Малая	150,0-159,9
Ниже средней	160,0-163,9
Средняя	164,0-166,9
Выше средней	167,0-169,9
Большая	170,0-179,9
Очень большая	180,0-199,9
Гигантская	свыше 200,0

### **Работа 4. Оценка пропорций тела методом индексов**

Для вычисления соотношений различных частей тела используются следующие размеры:

Продольные размеры:

- длина тела;
- длина туловища – верхнегрудинная точка – лобковая точка длина верхней части тела (рост сидя) – высота верхушечной точки над плоскостью скамьи;
- длина корпуса – длина тела минус длина нижней конечности длина верхней конечности – плечевая точка – пальцевая точка;
- длина нижней конечности – определяется различно с помощью измерения высоты над полом разных точек: вертлужная, лобковой или остисто-подвздошной.

Поперечные (широтные) размеры:

- ширина плеч (биакромиальный диаметр) – расстояние между правой и левой плечевыми точками;
- ширина таза (тазовый диаметр) – расстояние между правой и левой подвздошно-гребешковыми точками;
- поперечный диаметр грудной клетки – расстояние между наиболее выступающими боковыми частями рёбер;
- переднезадний диаметр грудной клетки – наибольшее расстояние между среднегрудной точкой и остистым отростком позвонка, лежащего в этой же горизонтальной плоскости.

Основным способом оценки пропорций тела человека является метод индексов. При вычислении индексов учитываются продольные размеры, и величина меньшего размера выражается в процентах от большего.

Вычислите следующие относительные показатели (индексы) размеров тела и занесите полученные данные в тетрадь.

Кормический указатель:

$$И = \frac{\text{рост сидя} \cdot 100}{\text{длина тела}}$$

по этому индексу принята следующая классификация:

- брахикормия (короткий корпус) до 50,9;
- метриокормия (средний корпус) 51,0 - 52,9;
- макрокормия (длинный корпус) 53,0 и больше.

Индекс относительной длины руки:

$$И = \frac{\text{длина руки} \cdot 100}{\text{длина тела}}$$

по этому индексу принята следующая классификация:

- брахибрахиония (короткая рука) до 44,9;
- метриобрахиония (средняя рука) 45,0 - 46,9;
- макробрахиония (длинная рука) 47,0 и больше.

Индекс относительной длины ноги:

$$И = \frac{\text{длина ноги (длина тел} - \text{рост сидя)} \cdot 100}{\text{длина тела}}$$

по этому индексу принята следующая классификация:

- брахискелия (короткая нога) до 54,9;
- метриоскелия (средняя нога) 55,0 – 56,9;
- макроскелия (длинная нога) 57,0 и больше.



Индекс относительной ширины плеч:

$$И = \frac{\text{ширина плеч} \cdot 100}{\text{длина тела}}$$

Индекс относительно ширины таза:

$$И = \frac{\text{ширина таза} \cdot 100}{\text{длина тела}}$$

### **Работа 5. Определение веса тела**

Методика определения. Вес тела определяют на пружинных весах с точностью до 0,5 кг. Взвешивание желательно проводить в утренние часы, до завтрака или после легкого завтрака.

**Задание.** Измерения записать в таблицу 3.1.3.

### **Работа 6. Определение компонентного состава массы тела**

Под компонентным составом массы тела понимается количественное (выраженное в кг или %) соотношение метаболически активных и малоактивных тканей. К метаболически активным тканям относятся: мышечная, костная, нервная ткани, а также ткани внутренних органов, к малоактивным – подкожный и внутренний жир, составляющий энергетический запас организма. Среди различных методов определения компонентного состава массы тела выделяется своей общедоступностью аналитический метод, предложенный чешским антропологом Я. Матейко (1921). Нахождение жирового, мышечного и костного компонентов массы тела происходит по специальным формулам с учетом антропометрических данных и метода калиперометрии.

Определение веса без жировой массы (БМ) производится по формуле Бенке:

$$\text{БМ} = n \cdot R^2 \cdot Z$$

где  $n = 3,14$ ,  $Z$  – рост стоя, см,

$$R = \frac{a + b + c + d + e + q + h}{18,1}$$

где:  $a$  – ширина плеч, см,

$b$  – поперечный диаметр грудной клетки, см,

$c$  – ширина таза (тазо-гребневый размер), см,

$d$  – ширина таза (межвертельный размер), см,

$e$  – ширина двух сомкнутых колен, см,

$q$  – окружность голени минимальная, см,

$h$  – окружность предплечья минимальная, см.

Площадь поверхности тела определяется по формуле Изаксона:

$$S = 1 + \frac{P + (Z)}{100},$$

где S – площадь поверхности тела (V),

P – вес тела, кг,

Z – рост стоя, см,

Z = (160 + Z) – разница роста тел испытуемого от 160 см с указанием знака плюс или минус.

**Задание.** Определите вес без жировой массы по приведенной выше методике. Значение запишите в тетрадь.

### **Работа 7. Изучение состава тела. Определение степени развития подкожного жирового слоя**

Для измерения толщины жировых складок используется скользящий циркуль. При взятии складки рукой следует захватить не более 5 см. поверхности кожи, складку немного потрясти, чтобы освободить от подлежащих мышц, и оттянуть складку высотой не более 1 см.

Необходимо следить, чтобы расширение складки к основанию было минимальным. Исследователь охватывает жировую складку тремя пальцами левой руки, оттягивает ее настолько, насколько это возможно сделать, не вызывая болезненного ощущения у исследуемого. Правой рукой накладывает скользящий циркуль так, чтобы ножки циркуля были параллельно направлению складки, а его штанга перпендикулярна ему. Измеряемая складка должна быть ориентирована на теле определенным образом: либо по ходу волокон мышц, либо по оси сегмента тела. По направлению к оси сегмента или оси тела различают складки продольные (вертикальные), поперечные (горизонтальные) и косые. Толщина жировой складки измеряется вместе с кожей, в таблицу 3.1.3. записывается полученный размер с точностью до 1 мм.

Жировые складки на туловище и конечностях (приложения 3.1.4 и 3.1.5).

1) Жировая складка на груди в области 10-го ребра измеряется как у мужчин, так и у женщин на уровне вертикальной линии, проходящей через правую сосковую точку. Направление складки горизонтальное.

2) Жировая складка в брюшной области. Измерение проводится вертикально на уровне пупочной точки справа от последней, примерно, на расстоянии 5 см.

3) Косая складка на спине. Измерение проводится под нижним углом правой лопатки. Направление складки косое, примерно под углом  $45^\circ$  к горизонтали.

4) Жировая складка на наружной (задней) поверхности плеча на уровне наибольшего его обхвата. Складка измеряется в области трицепса по оси плеча. Следует оттянуть складку и убедиться, что не захвачена мышца (трицепс). Измеряемый сидит.

5) Жировая складка на внутреннем (медиальной) поверхности плеча на уровне наибольшего обхвата измеряется в области бицепса в верхней трети плеча. Измеряемый сидит, рука несколько отведена от туловища.

6) Жировая складка на внутренней поверхности предплечья на уровне наибольшего его обхвата. Направление складки по оси предплечья. Измеряемый сидит.

7) Жировая складка на голени в подколенной области. Складка измеряется сбоку, на заднебоковой поверхности голени, сразу под коленной чашечкой. Направление складки косое в зависимости от подлежащих мышц. Измеряемый сидит на краю стула.

8) Жировая складка на бедре. Складка берется у самого основания бедра рядом с паховой связкой. Направление складки косое. Измеряемый сидит на краю стула.

9) Жировая складка на тыльной поверхности кисти на уровне головки третьего пальца.

**Задание.** Проведите измерение степени развития жирового слоя по предложенной методике. Полученные результаты запишите в таблицу 3.1.3.

Определение количества подкожного жира проводится по формуле:

$$\text{П. ж. (в кг)} = 0,9 S \left( \frac{M}{2} - 1,3 \right)$$

где: п. ж. – количество подкожного жира в кг;

S – поверхность тела исследуемого в  $\text{м}^2$ ;

M – величина средней жировой складки в мм. Она определяется как среднее арифметическое величины измерений всех складок;

1,3 – толщина кожи в мм у мужчин;

1,1 – толщина кожи в мм у женщин;

0,9 – удельный вес жировой ткани;

Средняя толщина слоя подкожной жировой клетчатки в мм:

$M/2 - 1,3$  – для мужчин;

$M/2 - 1,1$  – для женщин.

Для определения величины поверхности тела (S) пользуются формулой:

$$S = f(P) \cdot f(L) \cdot 0,1 \text{ м}^2$$

где: S - величина поверхности тела; f (P) - значение фактора веса тела; f (L) - значение фактора длины тела

**Таблица 3.1.3. Результаты измерения и расчета параметров тела**

Измеряемые данные									Рассчитываемые данные		
Длина тела, см	Вес тела, кг	Жировые складки, мм							Величина средней жировой складки,	Поверхность тела, м <sup>2</sup>	Подкожный жир, кг
		Грудь	Спина	Живот	Плечо	Предплечье	Голень	Бедро			

## Работа 8. Половой диморфизм в телосложении

**Задание.** Вычислите тазо-плечевой индекс у представителей женского и мужского пола и сделайте выводы относительно половых различий в значении индекса.

$$\text{Индекс} = \frac{\text{тазовый диаметр}}{\text{плечевой диаметр}}$$

У женщин больше, чем у мужчин ширина таза, а у мужчин больше ширина плеч. Поэтому тазо-плечевой индекс выше у женщин.

## Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение понятия конституции.
2. Перечислите и охарактеризуйте базовые принципы морфологической типологии.
3. Назовите антропометрические инструменты для проведения антропометрии.
4. На чём основан метод индексов? Назовите известные индексы для оценки пропорций тела.
5. Какие показатели необходимо учитывать для определения количества подкожного жира? Каким инструментом измеряют толщину жировых складок?
6. Перечислите показатели, которые используются для определения массы мышечной ткани.
7. Какие измерения необходимо провести для определения веса костной ткани?
8. В чем проявляется половой диморфизм в телосложении? Как определяется тазо-плечевой индекс?

## Тема 3.2. КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ТИПЫ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** изучить основные типологии, основанные на морфологических, физиологических и психических свойствах личности.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

### Работа 1. Морфологические конституции (типологии)

Изучите типы телосложения, разработанные итальянским врачом Г. Виолой, французским врачом К. Сиге, русским антропологом В.В. Бунаком, русским врачом и исследователем И.Б. Галантом, немецким психиатром Э. Кречмером, американским психологом У. Шелдоном.

### Работа 2. Типы телосложения в различных схемах

На основе изучения классификаций соматотипов, можно сделать вывод о том, что наиболее контрастные, так называемые «чистые типы», в той или иной степени совпадают в большей части известных схем. В предложенной таблице дано описание соматотипов с определенным комплексом морфологических особенностей.

**Задание.** Заполните таблицу 3.2.7, сравнив типы телосложения в различных схемах и укажите название каждого типа телосложения в известной классификации и автора этой классификации.

**Таблица 3.2.1. Типы телосложения в различных схемах**

Тип телосложения	Название соматотипа в известной классификации	Авторы классификаций
1. Округлые формы, значительное развитие подкожного жира, короткая выпуклая грудная клетка, относительно короткие конечности, широкая короткая шея		
2. Широкие плечи и грудь, крепкая шея, сильная мускулатура, массивный костяк		
3. Худой, тонкий человек, узкие плечи, длинная шея, слабое жировотложение и мускулатура		

### Работа 3. Типы конституций у детей

Изучение конституции у детей необходимо для создания представления о формировании и преобразовании конституциональных типов на различных этапах онтогенеза. Дети могут быть разделены на две группы: с устойчивым и

изменяющимся на протяжении онтогенеза типом конституции. Наиболее устойчивыми на протяжении всего постнатального онтогенеза являются астенический, мышечный и дигестивный типы конституции. Минимальную стойкость во времени имеет неопределенный тип. Типичным изменением для торакального типа конституции является переход его в мышечный тип.

**Задание.** Изучите типы конституций у детей по В.Г. Штевко, А.Д. Островскому (1929).

#### **Работа 4. Связь телосложения с физиологическими функциями**

Понятие о конституции включает единство строения и функций. Типология М.В. Чернорудского учитывает морфофункциональные связи в организме. Согласно его типологии, различают три типа телосложения: астенический, нормостенический и гиперстенический. В основу выделения этих типов положен индекс Пинье (И), базирующийся на антропометрических измерениях.

$$И = L - (P+T),$$

где L – длина тела (см), P – вес тела (кг), T – обхват грудной клетки (см).

Нормостеники имеют индекс Пинье от 10 до 30, гиперстеники ниже 10, астеники выше 30. Основное значение М.В. Чернорудский придает функциональным особенностям выделенных им типов.

**Задание.** Изучите основные типы телосложения и связь их с физиологическими функциями по схеме М.В. Чернорудского.

#### **Работа 5. Связь между типом телосложения и психическими особенностями у человека**

Взаимоотношения соматотипа и психотипа (темперамента и других психологических признаков) были показаны в работах Э. Кречмера и У. Шелдона.

Изучите психосоматические ассоциации в предложенных схемах.

**Таблица 3.2.2. Типы темперамента и их связь с телосложением по Э. Кречмеру**

<b>Шизотимия</b>	<b>Циклотимия</b>	<b>Иксотимия</b>
Характеризуется: сдержанностью, скрытностью, неконтактностью, интравертностью	Характеризуется: общительностью, контактностью, экстравертностью	Характеризуется: тягучестью, спокойствием, слабой впечатлительностью, трудной приспособляемостью к переменам
Связь с астеническим типом телосложения	Связь с пикническим типом телосложения	Связь с атлетическим типом телосложения

**Таблица 3.2.3. Связь между морфологическими и психологическими признаками по У. Шелдону**

<b>Висцеротония</b>	<b>Соматотония</b>	<b>Церебротония</b>
Расслабленность в осанке и движениях. Любовь к комфорту. Жажда похвалы и одобрения. Лёгкость в общении и выражении чувств; висцеротоническая экстраверсия	Уверенность в осанке и движениях. Любовь к приключениям. Эмоциональная чёткость. Экстраверсия в поступках, но скрытность в чувствах и эмоциях; соматотоническая экстраверсия	Заторможенность в движениях, скованность в осанке. Необщительность, социальная заторможенность
Общительность и мягкость в состоянии опьянения. Тяга к людям в тяжелую минуту. Ориентация к детству и семейным взаимоотношениям	Агрессивность и настойчивость в состоянии опьянения. Тяга к действию в тяжелую минуту. Ориентация к юношеской деятельности	Церебротоническая интроверсия. Устойчивость к действию алкоголя и других депрессантов. Тяга к одиночеству в тяжелую минуту. Ориентация к поздним периодам жизни
Связь с эндоморфией	Связь с мезоморфией	Связь с эктоморфией
$r = 0,79$	$r = 0,82$	$r = 0,83$

### **Работа 6. Конституция и болезни**

Известна взаимосвязь особенностей строения тела с определенными функциональными состояниями и предрасположенностью к различным заболеваниям. Пользуясь материалами учебников и лекций, заполните таблицу, указав конституциональные типы людей, имеющих предрасположенность к указанным заболеваниям.

**Таблица 3.2.4. Взаимосвязь типа конституции с определенными функциональными состояниями и предрасположенностью к заболеваниям**

<b>Название болезни с конституциональной предрасположенностью</b>	<b>Тип конституции</b>
Гипотония (пониженное давление)	
Гипертония (повышенное давление)	
Бронхиальная астма	
Туберкулез	
Гастрит и язвенная болезнь	
Ожирение	
Сахарный диабет (II тип)	
Атеросклероз	

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Построение схем телосложения. Основные координаты телосложения.
2. Назовите и охарактеризуйте основные типы телосложения по К. Сиго. Какие факторы по мнению К. Сиго влияют на развитие телосложения?

2. Какие особенности телосложения положены в основу типологии В.В. Бунака?
3. Перечислите основные типы телосложения по Э. Кречмеру.
4. Принцип непрерывного распределения основных компонентов тела в схеме У. Шелдона.
5. Охарактеризуйте связь телосложения с психическими особенностями человека, предложенную Э. Кречмером.
6. Какие признаки характеризуют висцеротонию, соматотонию и церебротонию, как они сочетаются с морфологическими особенностями человека по представлениям У. Шелдона?
7. Охарактеризуйте типы телосложения женщин, разработанные И.Б. Галантом.
8. Охарактеризуйте типы конституций у детей по В.Г. Штевко, А.Д. Островскому.



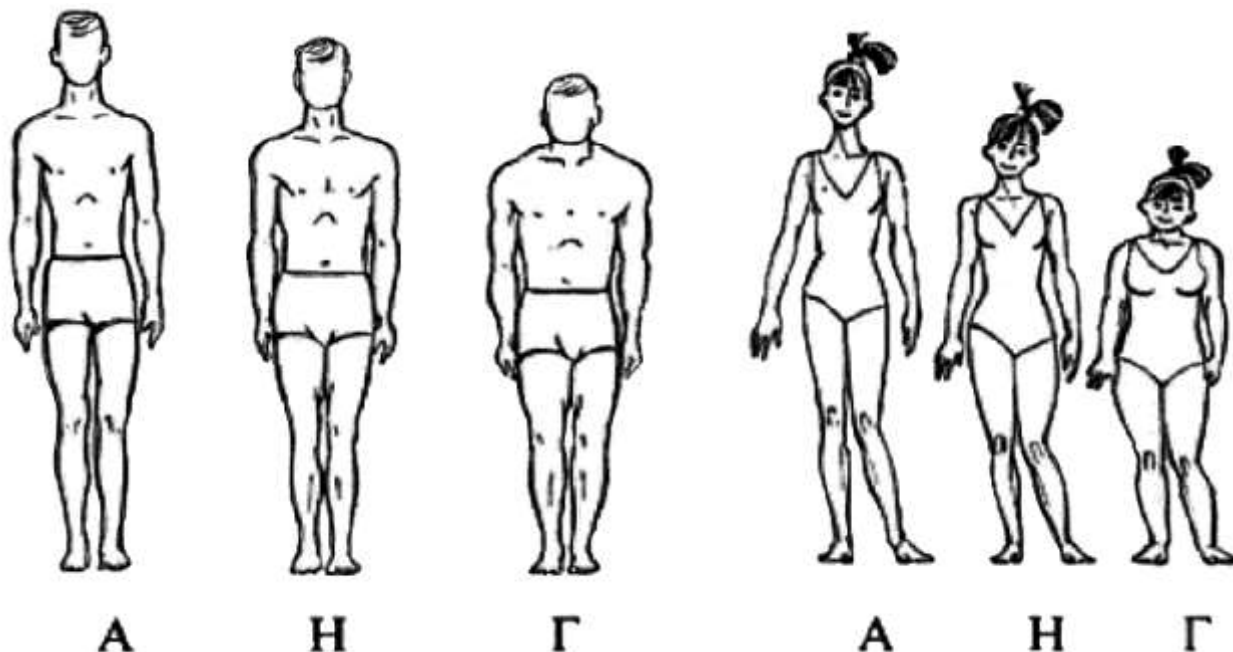
### Тема 3.3

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА.

**Задание:** определите тип конституции различными методами.

### Работа 1. Методика определения типа конституции по Черноруцкому В.М.

М.В. Черноруцкий выделяет три типа конституции: гиперстенический, астенический и нормостенический. М.В. Черноруцким (1938) учтены как морфологические, так и функциональные особенности индивидуума (рис. 3.3.1).



*Рис.3.3.1. Типы телосложения: а - астеник; б - нормостеник; в –гиперстеник.*

### Работа 2. Методика определения типа конституции по костному компоненту

Измерить окружность запястья рабочей руки: у астеников она меньше 16 см, у нормостеников — от 16 до 18,5 см, у гиперстеников — больше 18,5 см.

### Работа 3. Индекс Пинье

С помощью индекса Пинье определите тип конституции (показатель крепости телосложения). Этот показатель отражает связь между окружностью грудной клетки в фазе выдоха (ОГК, см), ростом стоя (Р, см) и массой тела (М, кг):

$$\text{ИП} = \text{Р} - (\text{М} + \text{ОГК}).$$

При отсутствии ожирения менее высокий показатель свидетельствует о более крепком телосложении. При показателях меньше 10 – крепкое (плотное) телосложение; 10–25 – нормальное; 26–35 – слабое; более 35 – очень слабое.

Тип телосложения и идеальный вес по формуле Пинье вы можете рассчитать по следующему адресу в Интернете: <http://convertr.ru/calculator/pine/>.

**Таблица 3.3.1. Нормальные показатели размеров фигуры для женщин**

Тип телосложения	Астеническое	Нормостеническое	Гиперстеническое
Окружность грудной клетки	84 - 86 см	1/2 роста + (2-5) см	1/2 роста + 8-10 см
Объем груди	Окружность грудной клетки + 4-6 см	Окружность грудной клетки + (8-10) см	Окружность грудной клетки + 8-10 см
Окружность талии	60 - 64 см	Рост - 100 см	70 - 76 см
Окружность бедер	Окружность талии + 30 см	Окружность талии + (25-30) см	Окружность талии + 28 см

#### **Работа. 4. Типология Э. Кречмера (1930)**

Э. Кречмер выделил 3 основных типа строения тела: астенический, атлетический и пикнический. Для определения типа используются следующие показатели: размеры тела, строение лица и черепа, волосяной покров, состояние кожи, состояние сосудов и сексуальный инстинкт.

Для астенического типа характерны малые показатели по всем параметрам у мужчин и низкий рост с худощавостью у женщин. Охарактеризуйте типы по типологии Э. Кречмера.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что означает термин «конституция человека»?
2. Какие принципы положены в основу классификации конституции человека?
3. Что лежит в основе схем конституций?
4. Дать характеристику типов конституции в схеме Кречмера.

### Тема 3.4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОСТА ПО КОСТЯМ СКЕЛЕТА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** изучить способ определения роста человека по костям скелета.

**Материалы и оборудование:** кости скелета человека, измерительный инструмент, тетрадь, карандаш, справочные материалы.

### Работа 1. Измерение костей скелета

При измерении кость кладется на горизонтальную поверхность строго по прямой линии так, чтобы самая выступающая (крайняя) точка одного конца ее упиралась в вертикальную стенку. К максимально выступающей (крайней) точке другого свободного конца кости прикладывается вертикальная плоскость таким образом, чтобы одна из сторон ее была основанием и располагалась по плоскости горизонтальной поверхности. После этого на горизонтальной поверхности отсчитывают количество миллиметров, определяющее длину исследуемой кости.

Описываемая методика измерения применима для всех трубчатых костей, за исключением бедренной и большеберцовой костей. При измерении *бедренной кости* нужно следить за тем, чтобы оба мыщелка ее прилегали к вертикальной стенке, при этом свободный конец кости несколько отойдет от средней линии горизонтальной поверхности и кость займет правильное для измерения положение. Измерение *большеберцовой кости* следует производить без учета межмышцелковых возвышений.

Ниже приводятся таблицы определения роста по длинным трубчатым костям, рекомендуемые для практического использования. При вычислении роста по нескольким отдельным костям следует выводить средний рост (величины роста, установленные по каждой отдельной кости, складываются, и полученная сумма делится на количество исследуемых костей).

Расчетные формулы Дюпертюи и Хэддена для определения роста по длинным трубчатым костям:

Для мужчин:

$$\text{Рост} = 77,048 + 2,116 F$$

$$\text{Рост} = 92,766 + 2,178 T$$

$$\text{Рост} = 98,341 + 2,270 H$$

$$\text{Рост} = 88,871 + 3,449 R$$

$$\text{Рост} = 84,898 + 1,072 (F + T)$$

$$\text{Рост} = 87,543 + 1,492 (H + R)$$

$$\begin{aligned}\text{Рост} &= 76,201 + (1,330 F + 0,991 T) \\ \text{Рост} &= 82,831 + (0,907 H + 2,474 R) \\ \text{Рост} &= 78,261 + (2,129 F - 0,055 H) \\ \text{Рост} &= 88,851 + (1,945 T + 0,524 R) \\ \text{Рост} &= 52,618 + ((1,512 F + 0,927 T + 1,386 R) - 0,490 H)\end{aligned}$$

*Для женщин:*

$$\begin{aligned}\text{Рост} &= 62,872 + 2,322 F \\ \text{Рост} &= 71,652 + 2,635 T \\ \text{Рост} &= 56,727 + 3,448 H \\ \text{Рост} &= 68,238 + 4,258 R \\ \text{Рост} &= 57,872 + 1,354 (F + T) \\ \text{Рост} &= 42,386 + 2,280 (H + R) \\ \text{Рост} &= 60,377 + (1,472 F + 1,133 T) \\ \text{Рост} &= 53,187 + (2,213 H + 1,877 R) \\ \text{Рост} &= 55,179 + (1,835 F + 0,935 H) \\ \text{Рост} &= 64,702 + (2,089 T + 1,169 R) \\ \text{Рост} &= 56,660 + (1,267 F + 0,992 T + 0,449 H + 0,164 R)\end{aligned}$$

где F, H, T, R – длина соответствующих исследуемых костей в см: F – бедренной, H – плечевой, T – большеберцовой, R – лучевой.

Примечание:

1. Приведенная выше формула рассчитана для определения роста по сухим костям.
2. Прежде чем пользоваться формулой следует к полученной длине бедренной кости прибавить 0,32 см для мужчин и 0,33 см – для женщин.
3. Для того, чтобы получить рост живого человека, которому принадлежали исследуемые кости, необходимо от длины тела, установленной по формуле, вычесть 1,26 см при определении роста мужчин и 2,0 см – женщин.

**Пример.** На экспертизу поступила бедренная кость мужчины F длиной 45,68 см. При учете поправки в 0,32 см – F = 46,0 см.

Для установления длины тела по формуле следует:

1.  $46,0 \text{ см} \times 2,116 = 97,336 \text{ см};$
2.  $77,048 \text{ см} + 97,336 = 174,384 \text{ см}.$

Таким образом, искомая величина длины тела равняется 174,384 см. Для определения в этом случае роста живого человека от полученного показателя следует вычесть 1,26 см (см. примечание, работа 1).

**Задания.**

1. Измерить некоторые кости скелета, дать им описательную характеристику.
2. Определить длину тела по длинным костям и их фрагментам различными методами.
3. Измерить у себя длину большеберцовой и локтевой кости и рассчитать рост. Сравнить с реальным показателем роста.
4. Отметить особенности строения исследуемых костей в связи с приспособлением к прямохождению; указать специфические черты *Homo sapiens*.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Каково строение исследуемых костей скелета?
2. Каковы морфологические изменения исследуемых костей?
3. Укажите особенности строения костей человеческого скелета, связанные с приспособлением к прямохождению.

## **Раздел 4. Полиморфизм и политипия**

### **Тема 4.1.**

#### **ПОЛИМОРФИЗМ И ПОЛИТИПИЯ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**

**Цель:** изучить полиморфизм отдельных признаков в популяциях человека. Знать характер изменчивости этих признаков, их наследование и географическое распространение. Изучить политипию вида *Homo sapiens*, факторы расообразования, классификацию рас, характерные черты рас и этносов.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

##### **Работа 1. Пигментация кожи в популяциях людей**

Цвет кожи обусловлен содержанием пигмента меланина, который продуцируется специальными клетками – меланоцитами. Количество и расположение гранул меланина создают основную изменчивость цвета кожи. У представителей европеоидной расы в клетках базального слоя эпидермиса встречаются единичные гранулы, у представителей негроидной расы гранул больше и они крупнее, при одинаковом количестве меланоцитов.

Изучите карту географического распределения цвета кожи населения планеты. Отметьте районы с наиболее пигментированными группами населения и назовите причины такого распределения.

##### **Работа 2. Цвет глаз в популяции людей**

Цвет глаз зависит от количества и положения меланина в различных слоях радужной оболочки глаза. Карие оттенки глаз обусловлены наличием пигментных клеток в переднем слое радужной оболочки. Светлые глаза в передних слоях радужки не содержат пигмента, он есть только в задних слоях эпителия. Если пигмент в передних слоях разрежен, то светлые и коричневые оттенки сочетаются и дают разнообразные смешанные цвета. Цвет глаз наследуется полигенно. Предполагают наличие 2-3 пар генов с аддитивным (суммарным) действием, причем одна пара генов оказывает большее, а другие меньшее влияние на количество пигментов.

Для оценки цвета глаз предложены описательные шкалы. Шкала В.В. Бунака дает возможность объективно описать множество индивидуальных вариаций цвета радужки.

**Задание.** Изучите шкалу В.В. Бунака и проведите оценку глаз по предложенным категориям.

Описательная шкала для оценки цвета глаз (по В.В. Бунаку)

*Тип 1 – темный.*

- № 1 – черный (зрочок не отличим по цвету от радужины);  
 № 2 – темно-карий (радужина окрашена равномерно);  
 № 3 – светло-карий (светлее № 2 и с неравномерно окрашенной радужиной);  
 № 4 – желтый (встречается редко).  
*Тип 2 – переходный (смешанный).*  
 № 5 – буро-желто-зеленый (преобладают бурые и желтые элементы);  
 № 6 – зеленый;  
 № 7 – серо-зеленый;  
 № 8 – серый или голубой с буро-желтым венчиком вокруг зрочка.  
*Тип 3 – светлый.*  
 № 9 – серый (различные оттенки);  
 № 10 – серо-голубой (обычно с рисунком из полос);  
 № 11 – голубой (рисунок может быть);  
 № 12 – синий (редкий).

#### **Работа 4. Дерматоглифические признаки**

Дерматоглифические признаки контролируются полигенно.

Показателями дерматоглифических узоров являются:

1. общий гребневый счет (общее число папиллярных линий);
2. индекс интенсивности узора (сумма дельт);
3. частота отдельных узоров того или иного типа (дуга, петля, завиток) к общему числу узоров.

В популяционных исследованиях вычисляют дельтовый индекс (индекс интенсивности узора):

$$D = \frac{L + 2W}{A + L + W} \cdot 10,$$

где D – дельтовидный индекс, L – число петель, A – число дуг, W – число завитков (счет на 10 пальцах).

**Задание.** Изучите основные показатели пальцевых узоров в группах населения, представленные в таблице. Отметьте межгрупповые различия в интенсивности узора и отсутствие взаимосвязи между дерматоглифическими рисунками и принадлежностью к определенной расе.

#### **Работа 5. Полиморфизм групп крови системы АВ0. Географическое распространение частот аллелей 0, А, В**

Группы крови – это иммунологические признаки крови, обусловленные специфическими антигенами. Система групп крови АВ0 определяется присут-



ствием в популяциях людей трех аллелей одного гена:  $I^0$ ;  $I^A$ ;  $I^B$ . Указанные аллели образуют четыре группы крови I (0); II (A); III (B); IV (AB).

Изучите карты частот аллелей групп крови. Обратите внимание на неравномерное их распределение среди групп населения планеты.

Аллель 0 встречается с высокой частотой в популяциях, которые в течение длительного времени находилось в относительной изоляции. Самая высокая частота 0 (более 80%) отмечается на большей части Нового Света – в Центральной и Южной Америке.

### **Работа 7. Классификация рас**

Раса – это большая популяция людей, сложившаяся исторически, объединенная общностью генетических и фенотипических внешних наследственных признаков.

В советской антропологии была общепринята расовая классификация Н.Н. Чебоксарова (1971), которая актуальна и в настоящее время.

**Задание.** Изучите схему классификации рас.

#### *Рис. 4.1.4. Классификация рас по Н.Н. Чебоксарову*

**Задание.** Изучите основные признаки больших рас людей. Обратите внимание на тот факт, что проблема адаптивного значения расовых признаков осложнена тем, что человек связан со средой не прямо, а через социальные свя-

зи и материальное производство, образующие вокруг него «социальный экран». В последнее время интенсифицируется процесс метисации на границах ареалов и в глубине их. Все это ведет к постепенному изменению расовых признаков, стиранию расовых различий.

**Задание.** Объясните адаптивность изучаемых расовых признаков

### Работа 8. Этносы

Этнос - исторически сложившаяся общность людей, объединенных языком, территорией, хозяйством, культурой, традициями, национальным самосознанием. Этнический состав населения мира разнообразен. В современном мире 3–4 тысячи народов, наций, племен. Национальные (этнические) критерии лежат в основе разделения человечества на государства. Не более половины государств мира являются однонациональными (основная народность составляет свыше 90%). К ним относятся Япония, Китай, Дания, Швеция и др. Остальные страны – многонациональные: Россия, США, Индия и др.

**Задание.** Изучите характерные черты этноса.

Характерные черты этноса (по Г.Е.Маркову и В.В.Пименову 2007)



### Вопросы для самоподготовки

1. Что такое полиморфизм и каковы его причины?
2. Приведите примеры признаков с непрерывной и дискретной изменчивостью и объясните, как они наследуются.
3. Чем обусловлен и как наследуется цвет кожи людей? Почему наиболее пигментированные группы людей встречаются в экваториальных зонах?

4. Покажите географическое распространение аллелей групп крови 0, А, В и укажите возможные причины различной частоты встречаемости этих аллелей в регионах Земли.

5. Чем обусловлено разнообразие молекул гемоглобина в популяциях людей? Почему гемоглобин S имеет высокую частоту встречаемости в популяциях тропических стран?

6. Что такое политипия, каковы ее причины?

7. Что такое раса? Какие существуют классификации рас?

8. Охарактеризуйте фенотипические особенности больших человеческих рас. Объясните приспособительный характер значения расовых признаков.

9. Назовите теории происхождения рас.

10. Как можно доказать несостоятельность расизма?

11. Что такое этносы? Какие существуют теории их происхождения и уровни организации?

12. В чем заключается отличие расы от нации? Существует ли связь расы и языков?

## РАЗДЕЛ 5. АНТРОПОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

### Тема 5.1.

#### ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОЖНОГО РЕЛЬЕФА ЧЕЛОВЕКА. ЛАДОННАЯ И ПЛАНТАРНАЯ ДЕРМАТОГЛИФИКА

**Цель:** изучить особенности кожного рельефа человека, познакомиться с возможностями применения дерматоглифического анализа.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, линейка, транспортир, резиновый валик (фотографический каток), типографская краска (альтернативный краситель), широкое стекло или кювета (в соответствии с шириной валика), листы писчей бумаги формата А4, поролон толщиной 1–1,5 мм (фланель), растворитель для смывания краски, мыло.

#### **Работа 1. Снятие отпечатков пальцев и ладоней методом типографской краски**

Работу проводят в парах или группах по 3–5 человек. Один из членов группы исполняет роль исследователя, он снимает отпечатки пальцев и ладони у своих товарищей. После получения отпечатков участники группы меняются ролями.

1. Несколько капель краски нанести на стекло и ровно раскатать резиновым валиком (фотографическим катком).

Окрашенным валиком нанести краску на пальцы исследуемого. Заранее подготовленный лист писчей бумаги формата А4 (на нем надо указать фамилию, имя, отчество, год и место рождения исследуемого, его национальность, пол) положить на мягкую подстилку (слой поролона толщиной 1–1,5 мм или несколько слоев фланели). На этот лист (обычно в верхней части) приложить по очереди пальцы испытуемого (от большого до мизинца) прокатывая их слева направо. Для этого «исследователь» берет правой рукой расслабленные пальцы обследуемого и прокатывает их на листе бумаги. В случае, если отпечаток получился некачественным, процедуру повторяют. Главное, чтобы на отпечатке были четко видны дельты (трирадиусы), по которым определяется тип пальцевого рисунка.

2. Валиком нанести краску на ладонь до запястной складки.

Исследователь опускает ладонь обследуемого на лист бумаги (начиная с запястной складки). Слегка надавливает на середину кисти, на межпальцевые участки (пальцы при этом должны быть несколько расставлены в стороны). По-

сле этого исследователь убирает руку обследуемого с листа бумаги, поднимая ее через пальцы.

Краску с рук можно удалить растворителем (керосин, ацетон, уайт-спирит и т.д.), а затем водой с мылом.

## Работа 2. Основные виды пальцевых рисунков

В конце XIX в. Ф. Гальтон писал о трех основных типах узоров пальцевых рисунков: дуга, петля, завиток. Однако, на пальцах можно встретить не только перечисленные, но и составные узоры – образованные несколькими простыми рисунками, чаще двойными петлями. Также могут встречаться и переходные формы узоров от одного типа к другому.

Кожные узоры присутствуют не только на подушечках пальцев (ногтевые фаланги), но и на первых (проксимальных) и средних фалангах пальцев. Впервые их исследовала и классифицировала Плоетц-Радманн (1937), которая выделила 4 основных типа рисунков: прямые (straight), серповидные (hook), волнообразные (wave) и дугообразные (arch).

**Таблица 5.1.1. Основные пальцевые узоры**

Тип		Обозначение	Особенности
Дуга (арка)	англ. <i>arch</i>	A	Самый простой рисунок. Не имеет трирадиусов* и состоит из гребней, пересекающих пальцевую подушечку поперек
Петля	англ. <i>loop</i>	L	Узор, имеющий только одну дельту (трирадиус). Полузамкнутый узор, в котором кожные гребешки, начинаясь от одного края, идут к другому, но, не доходя до него, возвращаются обратно, образуя петлю
Ульнарная петля		L <sup>U</sup> или U	Петля, которая открывается в ульнарную сторону ладони (к мизинцу)
Радиальная петля		L <sup>R</sup> или R	Петля, которая открывается в радиальную сторону ладони (к большому пальцу)
Завиток	англ. <i>whorl</i>	W	Самый сложный рисунок, имеющий две дельты. Замкнутый узор, в котором папиллярные линии располагаются концентрически вокруг середины узора

\* Трирадиусом (или дельтой) называется место или точка на ладонном рисунке, где сходятся три различно направленные папиллярные линии (они образуют рисунок, напоминающий греческую букву «дельта», откуда и происходит название).

## Работа 3. Анализ пальцевых узоров. Определение индексов пальцевых узоров

**Задание 1.** Рассмотрите рисунки на полученных отпечатках своих пяти пальцев на каждой руке. Определите типы рисунков.

**Задание 2.** Заполните таблицу дерматологических данных.

**Таблица 5.1.2. Таблица дерматоглифических данных\***

Рука	Рисунки на пальцах					Окончания главных ладонных линий				Осевой трирадиус		I <sub>F</sub>	I <sub>D</sub>	I <sub>P</sub>	DL <sub>10</sub>
	1	2	3	4	5	D	C	B	A	угол (atd)	t				
правая															
левая															

\* Данные в графах «Окончания главных ладонных линий» и «Осевой трирадиус» вносятся в ходе выполнения следующих заданий

Для оценки показателей пальцевых узоров пользуются следующими индексами:

индекс Фуругата:  $I_F = \frac{W}{L} \cdot 100\%$ ;

индекс Данкмейера:  $I_D = \frac{A}{W} \cdot 100\%$ ;

индекс Полла:  $I_P = \frac{A}{L} \cdot 100\%$ ,

где A, W, L – число соответствующих узоров (дуг, петель и завитков) на пальцах обеих рук.

Дельтовый индекс Волотцкого:  $DL_{ID} = \left[ \frac{L+2W}{A+L+W} \right] \cdot 10$ .

Сделайте расчеты индексов пальцевых узоров и внесите полученные данные в таблицу.

#### **Работа 4. Главные ладонные поля и линии. Запись ладонной карты**

На ладони выделяют четыре наиболее крупные сгибательные складки:

1 – дистальная поперечная, берущая начало между указательным и средним пальцами и оканчивающаяся на ульнарном крае ладони;

2 – проксимальная поперечная, берущая начало между большим и указательным пальцами и обрывающаяся в ульнарной части ладони;

3 – запястная, или браслетная, которая проксимально ограничивает ладонь;

4 – сгибательная складка большого пальца, идущая наклонно от проксимальной поперечной сгибательной складки к средней части проксимального края ладони (как бы окружает большой палец).

Центральную часть ладони окружают шесть ладонных подушечек:

– тенар (Th), который располагается у основания большого пальца, соответствует полю № 1;

– гипотенар (H), подушечка, противоположная тенару, соответствует полю № 3;

– четыре межпальцевые подушечки, которые располагаются между большим и указательным, указательным и средним, средним и безымянным, безымянным пальцем и мизинцем, соответствуют полям № 13, 11, 9, 7.

Трирадиусом, или дельтой, называется место или точка, где сходятся три различно направленные папиллярные линии. Как правило, на ладони человека находятся 4 пальцевых трирадиуса –  $a, b, c, d$  – у основания 2–5-го пальцев (поля 12, 10, 8, 6). Два крайних радианта трирадиуса охватывают основания соответствующих пальцев. Третий, средний, радиант, или так называемые главные ладонные линии –  $A, B, C, D$  – идут по ладони, варьируя в своих окончаниях.

### **Работа 5. Определение и запись ладонной формулы**

#### **Задание 1. Определение окончания главных ладонных линий**

1. Найдите пальцевые дельты  $a, b, c, d$ .
2. Проследите, где оканчивается линия  $A$ , берущая начало в дельте  $a$ . Для удобства воспользуйтесь ручной лупой и простым карандашом. Внесите в таблицу (таблица 5.1.2) номер поля, в котором она оканчивается.
3. Аналогично проследите окончания других главных ладонных линий.
4. Запишите получившуюся ладонную формулу.

#### **Задание 2. Определение осевого трирадиуса**

1. Найдите на ладони осевой трирадиус ( $t$ ). Как правило, он находится близ запястья.
2. Соедините осевой трирадиус с дельтами  $a$  и  $d$ .
3. С помощью транспортира определите угол  $atd$ .
4. В зависимости от величины угла трирадиусы обозначают по-разному:
  - если угол  $atd$  меньше или равен  $40^\circ$  – трирадиус  $t$  (карпальный трирадиус),
  - от  $41^\circ$  до  $60^\circ$  – трирадиус  $t'$  (промежуточный),
  - от  $61^\circ$  до  $99^\circ$  – трирадиус  $t''$  (центральный),
  - $100^\circ$ – $108^\circ$  – трирадиус  $t'''$ .

Случаи отсутствия осевого трирадиуса отмечаются знаком 0 (ноль).

Все полученные результаты внесите в таблицу.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Дерматоглифический метод.
2. Какие виды ладонных линий выделяют? Какова их значимость при наследственных синдромах?
3. Какие основные гребневые линии пальцев выделяют?
4. Что такое гребневый счет
5. В чем состоят трудности использования дерматоглифического анализа в медицине?

## Тема 5.2.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКУСОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** научиться выявлять индивидуальную способность распознавания вкуса.

**Материалы и оборудование:** весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104; стаканы химические по ГОСТ 25336 В-1-50; колбы мерные по ГОСТ 1770 вместимостью 100мл, 1000мл; нержавеющие (пластиковые) ложки; сахароза, хлористый натрий, винная или лимонная кислота, или кофеин; хинин гидрохлорид или сернокислый магний; вода питьевая кипяченая или дистиллированная.

#### Работа 1. Проверка на «вкусовой дальтонизм»

На рабочем месте испытуемого лица помещают **10 образцов:** в девяти закодированных колбах находятся приготовленные рабочие растворы и в одном сосуде – вода.

Раствор вводится в полость рта нержавеющей ложкой и должен омывать всю полость. Между опробованием вкусовых веществ должна быть пауза в течение 1-2 минут.

#### *Обработка результатов.*

Правильное определение всех девяти образцов с четырьмя видами вкуса или идентификация их не более чем с двумя ошибками означает выполнение сенсорного минимума на способность определять четыре основных вкуса, т. е. отсутствие «вкусowego дальтонизма».

Лица, прошедшие пробу на «вкусовой дальтонизм», признаются способными к идентификации вкусов и годными для проверки вкусовой чувствительности.

#### Работа 2. Проверка порога вкусовой чувствительности

**Цель работы:** определение минимальной концентрации вещества (солевого, сладкого, кислого, горького), при которой испытуемый опознает вкус в сравнении с установленными значениями.

#### *Общие требования проведения испытания.*

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы вкусовых веществ, разбавляя соответствующие основные растворы.

Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами.

Испытания проводят отдельно по каждому виду вкуса, но не более чем по двум видам вкуса подряд.



**Внимание!** Испытуемое лицо не должно знать, какие вещества, и в какой последовательности будут даны ему для оценки!

*Проведение испытания*

Сначала подается вода (контрольный образец), а затем растворы в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой. Испытуемые лица должны определить наличие вкусового возбуждения и охарактеризовать его качество (сладкий, соленый, кислый, горький), а также определить интенсивность вкусового возбудителя.

Далее заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности по форме, представленной в табл. 5.2.1.

**Таблица 5.2.1. Анкета по проверке вкусовой чувствительности**

№ строки	1 (вода)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ										

При ответе проставляются обозначения:

«0» – если впечатление полностью отсутствует,

«+» – если вкус воспринят, но ощущения слабые (порог ощущения),

«+++» – если вкус однозначно опознан (порог распознавания).

Пороговые величины вкусовой чувствительности индивидуальны. Причем возможно избирательное повышение абсолютного порога к отдельным веществам, вплоть до полной «вкусовой слепоты». Различия во вкусовых порогах характерны не только для разных людей, но и для одного и того же человека в различных состояниях (болезнь, беременность, усталость и т.п.).

## **Работа 2.1. Определение порога вкусовой чувствительности к сладкому**

**Цель работы:** научиться устанавливать индивидуальный порог вкусовой чувствительности к сладкому.

*Подготовка к исследованию.*

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы сахарозы в концентрациях, приведенных в табл. 5.2.2, разбавляя соответствующий основной раствор. Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами.

*Проведение исследования.*

Сначала подается вода (контрольный образец), а затем растворы сахарозы в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой. Испытуемые лица должны определить наличие вкусово-

го возбуждения и охарактеризовать его качество (сладкий), а также определить интенсивность вкусового возбудителя (слабосладкий, сладкий, очень сладкий).

Заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности (табл. 5.2.1).

*Обработка результатов.*

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса для раствора сахарозы оказалась не ниже чем – 0,4 %.

Для количественной оценки полученных результатов предлагается шкала чувствительности к сахарозе (таблица 5.2.2.).

**Таблица 5.2.2. Количественная обработка результатов определения порога вкусовой чувствительности к сахарозе**

№ пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация сахарозы, %	0,0	0,1	0,2	0,3	<b>0,4</b>	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
% распознавания вкуса		100	95	90	<b>85</b>	80	75	70	65	60

– 90 – 100 % – высокая чувствительность к сахарозе;

– 85 % – хорошая чувствительность к сахарозе;

– 70 – 80 % – удовлетворительная чувствительность к сахарозе;

– 60 – 65 % – низкая чувствительность к сахарозе;

– менее 60% – отсутствие чувствительности к сахарозе.

## **Работа 2.2. Определение порога вкусовой чувствительности к соленому**

**Цель работы:** научиться устанавливать индивидуальный порог вкусовой чувствительности к соленому.

*Подготовка к исследованию.*

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы поваренной соли в концентрациях, приведенных в табл. 5.2.3, разбавляя соответствующий основной раствор.

Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами.

*Проведение исследования.*

Сначала подается вода (контрольный образец), а затем растворы поваренной соли в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой. Испытуемые лица должны определить наличие вкусового возбуждения и охарактеризовать его качество (соленый), а также определить интенсивность вкусового возбудителя (слабосоленый, соленый, очень соленый).

Заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности к соленому (табл. 5.2.1).

*Обработка результатов.*

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса для раствора поваренной соли оказалась не ниже чем – 0,1 %.

Для количественной оценки полученных результатов предлагается шкала чувствительности к поваренной соли, представленная в таблице 5.2.3.

**Таблица 5.2.3. Количественная обработка результатов определения порога вкусовой чувствительности к поваренной соли**

№ пробирок	1 (контроль)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация поваренной соли, %	0,0	0,05	0,08	<b>0,1</b>	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
% распознавания вкуса		100	95	<b>90</b>	85	80	75	70	65	60

- 95–100% – высокая чувствительность к поваренной соли;
- 90 % – хорошая чувствительность к поваренной соли;
- 75 – 85% – удовлетворительная чувствительность к поваренной соли;
- 60 – 70% – низкая чувствительность к поваренной соли;
- менее 60% – отсутствие чувствительности к поваренной соли.

## **Работа 2.3. Определение порога вкусовой чувствительности к кислому**

**Цель работы:** научиться устанавливать индивидуальный порог вкусовой чувствительности к кислому.

*Подготовка к исследованию.*

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы лимонной или винной кислот, или кофеина в концентрациях, приведенных в табл. 5.2.4, разбавляя соответствующие основные растворы.

Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами.

*Проведение исследования.*

Сначала подается вода (контрольный образец), а затем растворы лимонной или винной кислот, или кофеина, в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой. Испытуемые лица должны определить наличие вкусового возбуждения и охарактеризовать его качество (кислый), а также определить интенсивность вкусового возбудителя (слабокислый, кислый, очень кислый).

Заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности к кислому (табл. 5.2.1).

*Обработка результатов.*

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса для раствора винной кислоты не ниже 0,014 %, раствора лимонной кислоты – не ниже 0,02 %, раствора кофеина – не ниже 0,004 %.

Для количественной оценки полученных результатов предлагается шкала чувствительности к указанным соединениям, представленная в таблице 5.2.4.

**Таблица 5.2.4. Количественная обработка результатов определения порога вкусовой чувствительности к кислому вкусу**

№ пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А. Концентрация лимонной кислоты, %	0,0	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	<b>0,020</b>	0,022	0,024	0,026
% распознавания вкуса		100	95	90	85	80	75	70	65	60
В. Концентрация винной кислоты, %	0,0	0,005	0,010	0,012	<b>0,014</b>	0,016	0,018	0,020	0,021	0,022
% распознавания вкуса		100	95	90	85	80	75	70	65	60
С. Концентрация кофеина, %	0,0	0,003	0,0036	0,0038	<b>0,004</b>	0,0043	0,0045	0,0048	0,0050	0,0055
% распознавания вкуса		100	95	90	85	80	75	70	65	60

<b>А</b> 70-100% - высокая чувствительность к лимонной кислоте;	<b>В</b> 90-100 % - высокая чувствительность к винной кислоте;	<b>С</b> 90-100% - высокая чувствительность к кофеину;
75 % - хорошая чувствительность к лимонной кислоте;	85 % - хорошая чувствительность к винной кислоте;	85 % - хорошая чувствительность к кофеину;
65-70% - удовлетворительная чувствительность к лимонной кислоте;	70-80 % - удовлетворительная чувствительность к винной кислоте;	70-80 % - удовлетворительная чувствительность к кофеину;
60 % -низкая чувствительность к лимонной кислоте;	60- 65 % -низкая чувствительность к винной кислоте;	60- 65 % -низкая чувствительность к кофеину;
менее 60% -отсутствие чувствительности к лимонной кислоте.	менее 60 % -отсутствие чувствительности к винной кислоте.	менее 60% -отсутствие чувствительности к кофеину

## Работа 2.4. Определение порога вкусовой чувствительности к горькому вкусу

**Цель работы:** научиться устанавливать индивидуальный порог вкусовой чувствительности к горькому вкусу.

*Подготовка к исследованию.*

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы хинингидрохлорида или сернокислого магния в концентрациях, приведенных в табл. 5.2.5, разбавляя соответствующие основные растворы. Изготовленные рабочие растворы обозначают цифрами или буквами.

*Проведение исследования.*

Сначала подается вода (контрольный образец), а затем растворы хинингидрохлорида или сернокислого магния в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой. Испытуемые лица должны определить наличие вкусового возбуждения и охарактеризовать его качество (горький), а также определить интенсивность вкусового возбудителя (слабо горький, горький, очень горький).

Заполняется анкета проверки вкусовой чувствительности к горькому (табл. 5.2.1).

*Обработка результатов.*

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса для раствора хинингидрохлорида не ниже 0,00015 %, раствора сернокислого магния – не ниже 0,35 %.

Для количественной оценки полученных результатов предлагается шкала чувствительности к указанным соединениям, представленная в таблице 5.2.5.

**Таблица 5.2.5. Количественная обработка результатов определения порога вкусовой чувствительности к горькому вкусу**

№ пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А. Концентрация хинингидрохлорида, %	0,0	0,00005	0,00007	0,00009	0,00011	0,00013	<b>0,00015</b>	0,00018	0,0002	0,00022
% распознавания вкуса		100	95	90	85	80	75	70	65	60
В. Концентрация сернокислого магния, %	0,0	0,1	0,13	0,17	0,21	0,27	<b>0,35</b>	0,45	0,57	0,73
% распознавания вкуса		100	95	90	85	80	75	70	65	60
А					В					

70–100% – высокая чувствительность к хинингидрохлориду;	70–100% – высокая чувствительность к сернокислому магнию;
75 % – хорошая чувствительность к хинингидрохлориду;	75 % – хорошая чувствительность к сернокислому магнию;
65–70% – удовлетворительная чувствительность к хинингидрохлориду;	65–70% – удовлетворительная чувствительность к сернокислому магнию;
60 % – низкая чувствительность к хинингидрохлориду;	60 % – низкая чувствительность к сернокислому магнию;
менее 60% – отсутствие чувствительности к хинингидрохлориду.	менее 60 % – отсутствие чувствительности к сернокислому магнию.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Что вкладывается в понятие «вкус»?
2. Перечислите основные виды вкуса.
3. Каков механизм восприятия вкуса?
4. Какие ощущения, близки к основным вкусовым?
5. Перечислите химические вещества, являющиеся носителями сладкого вкуса.
6. С каким веществом связан соленый вкус?
7. Что вкладывается в понятие «кислый вкус»?
8. Какие химические вещества вызывают горький вкус?
9. С каким классом химических веществ связан вкус умами?
10. Каков принцип определения «вкусового дальтонизма»?
11. Как определяется порог вкусовой чувствительности к сладкому? Какова Ваша вкусовая чувствительность к сладкому?
12. Как определяется порог вкусовой чувствительности к соленому? Какова Ваша вкусовая чувствительность к соленому?
13. Как определяется порог вкусовой чувствительности к кислому? Какова Ваша вкусовая чувствительность к кислому?
14. Как определяется порог вкусовой чувствительности к горькому? Какова Ваша вкусовая чувствительность к горькому?

### Тема 5.3.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** научиться выявлять индивидуальную способность распознавания запахов.

**Материалы и оборудование:** весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104; штативы для пробирок; колбы с притертыми пробками; пахучие химические вещества: аммиак, уксусная кислота, ванилин, фенол, амиловый спирт и др.; пахучие пряности: укропное масло, корица, гвоздика, мята, душистый перец, тмин и др.; вата обезжиренная, без запаха.

### Работа 1. Проверка способности правильно распознавать запахи

**Цель:** научиться выявлять индивидуальную способность распознавания запахов.

*Подготовка к исследованию.*

При определении чувствительности обоняния применяют запахи эссенций, специй, концентратов ароматических веществ.

Сначала испытуемого знакомят с запахом контролируемых веществ и их наименованием, а затем подают те же вещества в закодированных сосудах для их опознавания.

Образцы ароматических веществ готовят в чистых и сухих колбах с притертыми пробками вместимостью 100 мл. В колбах помещают чистую вату, на которую затем наносят ароматические вещества. Каждую колбу обозначают цифрой или буквой и записывают обозначение и вид запаха данного образца.

*Проведение исследования.*

При проведении пробы все образцы выставляют на стол и, поочередно открывая крышки колб, обонянием определяют запах от наименьшей концентрации к наибольшей.

Далее заполняется анкета определения чувствительности обоняния по форме, представленной в табл. 5.3.3.

**Таблица 5.3.3. Анкета по определению чувствительности обоняния**

№ строки	1 (вода)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ										

При ответе проставлять обозначения:

«0» – если запах полностью отсутствует,

«+» – если запах воспринят, но ощущения слабые (порог ощущения),

«++» – если запах однозначно опознан (порог распознавания).

*Обработка результатов.*

Испытуемый считается выдержавшим проверку, если из десяти образцов правильно определит запахи не менее чем восьми образцов.

## **Работа 2. Проверка порогов разницы интенсивности обоняния**

**Цель:** научиться устанавливать пороги разницы интенсивности обоняния.

*Подготовка к исследованию.*

Для проверки обоняния готовят растворы уксусной кислоты концентрацией 5,5 и 7,5 г/дм<sup>3</sup>. Образцы готовят и подают испытуемому так же, как и при проверке способности идентифицировать вкус (тема 5.2).

*Проведение исследования.*

Испытуемому необходимо назвать образец с большей интенсивностью запаха.

*Обработка результатов.*

Положительным результатом считается правильное определение разницы интенсивности запаха шести пар из семи пар образцов при методе парной пробы и в пяти тройных пробах из семи при методе тройных проб.

**Задание.** По результатам проверок способности правильно распознавать запахи и порогов разницы интенсивности обоняния подводится итог индивидуальной чувствительности обоняния.

## **Вопросы для самоподготовки**

1. Что вкладывается в понятие «обоняние»?
2. Каков механизм восприятия запаха?
3. Что вкладывается в понятие «аромат»?
4. Перечислите виды и причины расстройства обоняния.
5. Какие факторы влияют на интенсивность обоняния?
6. Какие теории обоняния Вы знаете?
7. Какие летучие вещества могут явиться источниками запаха и аромата?
8. Основные подходы к классификации запахов.
9. Как проверяется индивидуальная чувствительность обоняния?
10. Способны ли Вы хорошо распознавать запахи?



## Тема 5.4.

### ПРОВЕРКА СПОСОБНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЦВЕТА

**Цель:** научиться выявлять индивидуальную способность распознавания цвета.

**Материалы и оборудование:** весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104; штативы для пробирок; пробирки вместимостью 15- 20 см<sup>3</sup> из тонкого стекла одинакового диаметра; пипетки вместимостью 10 см<sup>3</sup> по ГОСТ 20792; индикаторы: азорубин, хризолин и яркий зеленый; вода дистиллированная, полихроматические таблицы.

#### **Работа 1. Определение способности идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете с помощью растворов индикаторов**

*Подготовка к исследованию.*

При проверке на цветовой дальтонизм готовят основные растворы красящих веществ, путем дальнейшего разбавления которых готовят пробы с низкой концентрацией для определения способности испытуемых определять цвета.

*Основные растворы готовят следующим образом:*

- зеленого цвета – 2 % раствор яркого зеленого;
- красного цвета – 2 % раствор азорубина;
- желтого цвета – 2 % раствор хризолина-3.

Из основных растворов готовят рабочие растворы для проведения пробы на дальтонизм. Рабочие растворы для каждого цвета готовят десяти концентраций, таким образом, чтобы цвет равномерно изменялся от едва заметного до яркого. Растворы разливают в 30 кодированных пробирок и расставляют их в штативы в случайном порядке.

*Проведение исследования.*

Испытуемому предлагают правильно разделить растворы по цвету и расставить в ряд в порядке возрастания интенсивности окраски.

*Обработка результатов.*

Положительным считается результат, если из десяти растворов каждого цвета правильно расположено не менее восьми.

#### **Работа 2. Проверка цветового зрения с помощью полихроматических таблиц**

Проверку цветового зрения можно проводить с помощью полихроматических таблиц. Откройте таблицы и запишите, что вы увидели на рисунках.

**Задание.** По результатам определения способности идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете подводится итог индивидуальной способности испытуемого правильно распознавать цвета.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Как устроен зрительный анализатор?
2. Каков механизм восприятия цвета?
3. Перечислите основные цвета.
4. Как сохранить хорошее зрение?
5. Какие цвета относятся к ахроматическим, какие к хроматическим?
6. Как определяется способность идентифицировать основные цвета и отмечать разницу в цвете с помощью растворов индикаторов?

## Тема. 5.5.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ АНТРОПОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

**Цель:** изучить сложные врожденные признаки человека.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

#### Работа 1. Определение моторной асимметрии

1. *Переплетение пальцев.* Сложите пальцы в замок. Большой палец какой руки у вас оказался сверху? Попробуйте сложить пальцы иначе. Удобно? Вы не задумываясь складываете пальцы в замок всегда одинаково (сверху всегда оказывается большой палец одной и той же руки). Если сверху находится палец правой руки, то говорят о правом переплетении пальцев, и наоборот.

2. *Переплетение предплечий (складывание рук).* Сложите руки на груди (поза Наполеона). Предплечье какой руки находится сверху? Попробуйте сложить иначе. За правый тип переплетения предплечий принимают такое положение, когда сверху находится предплечье правой руки.

3. *Переплетение ног.* Положите ногу на ногу. Какая нога оказалась сверху? Если правая, то переплетение правое.

#### Работа 2. Соотносительная длина 2-го и 4-го пальцев рук

Различают три типа соотношений длины пальцев: 2-й больше 4-го; 2-й равен 4-му; 2-й меньше 4-го.

Положите руку ладонью на стол. Определите соотношение длин 2- и 4-го пальцев. Если вы затрудняетесь это сделать (например, в связи с длинными ногтями), переверните кисть тыльной стороной вниз.

#### Работа 3. Сворачивание языка в трубочку

Попробуйте свернуть язык в трубочку (по длине языка). Получается? Если нет, попробуйте еще. Опять не получается? Тогда не старайтесь. Способность сворачивать язык в трубочку определяется наличием рецессивного (слабого) гена. Если вы не обладаете такой способностью (сворачивать язык в трубочку), то это объясняется отсутствием у вас этого гена. Интересно, а могут ли сворачивать язык в трубочку ваши родители?

#### Работа 4. Определение формы ушной раковины и формы мочки уха

Посмотрите внимательно на мочку уха своего соседа. Если четко просматривается мочка, а между ней и щекой видно пространство, то у него отвис-

лая мочка уха. Если мочка практически не выражена и плавно переходит на щеку, то такая мочка считается приросшей.

Все данные о своих антропогенетических признаках зафиксируйте в тетради.

### **Работа 5. «Определение скрытой леворукости»**

Для определения скрытой леворукости проводят ряд тестов, данные которых заносятся в таблицу. Если количество правости и левости одинаково, человек является амбидекстром, т.е. у него одинаково хорошо развита и правая и левая моторика.

#### ***I. Вырезание круга***

На листе бумаге рисуют круг диаметром около 15 см и затем вырезают его ножницами. Обращают внимание не на то, в какой руке человек держит ножницы, а какая рука совершает вращательные движения. Если ножницы – в правой руке, а лист бумаги вращается левой, то фиксируется активность левой руки, и наоборот.

#### ***II. Открывание коробки со спичками***

Возьмите коробку спичек, отойдите от нее и достаньте спичку. Ведущей рукой считается та, с помощью которой открывается коробка (толкается ящичек) и затем достается спичка.

#### ***III. Рисование левой и правой рукой***

Экспериментатор просит обследуемого нарисовать круг сначала правой, а затем левой рукой. Ведущая рука определяется по качеству рисунка.

#### ***IV. Иголочка и нитка***

Попробуйте вдеть нитку в иголочку (стоит использовать иголочку с большим ушком). Фиксируется рука, которая совершает поступательные движения (либо иголочку нанизывает на нитку, либо нитку вдевает в иглу) независимо от того, в какой руке находится иголочка.

#### ***V. Поднять кубик (мячик)***

Испытуемый встает. Экспериментатор просит обследуемого поднять этот предмет. Фиксируется рука, которой обследуемый поднимает его.

#### ***VI. Аплодисменты***

Изобразите бурные аплодисменты. Рука, которая в момент аплодирования находится сверху (она ударяет о другую), является активной (ведущей).

### **Работа 6. Определение ведущего глаза**

Лист бумаги с круглым отверстием диаметром около 1 см поместите перед глазами и смотрите через это отверстие на какой-либо предмет. Взгляд зафиксируйте.

Закройте правый глаз. Продолжаете ли вы видеть предмет? Продолжайте рассматривать предмет через отверстие двумя глазами. Закройте левый глаз. Виден ли предмет теперь?

Если при закрывании правого глаза изображение «убегает», а при закрывании левого глаза оно остается четко видимым, то ведущим является правый глаз, и наоборот.

**Задание.** Результаты всех выполненных работ зафиксируйте в тетради. Сделайте вывод.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Какие морфологические признаки относят к сложным у человека?
2. Что такое моторная асимметрия и как она определяется?
3. В чем заключается правшество и левшество?
4. Как определить скрытую леворукость?
5. Какой глаз называют ведущим?

## РАЗДЕЛ 6. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

### Тема 6.1.

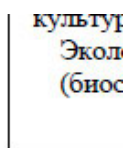
#### ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЛЮДЕЙ

**Цель:** изучить основные подразделения экологии человека, структурные подразделения биогеоценоза, экологические факторы, и их параметры. Показать основные особенности среды обитания современного человека и антропогенных экосистем. Отметить значение экологических факторов в жизнедеятельности человека, разобрать виды адаптации человека и основные экологические типы людей.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

#### Работа 1. Основные подразделения экологии человека

Изучите и разберите схему 1 (рис. 6.1.1.)



*Рис. 6.1.1. Основные подразделения экологии человека*

#### Работа 2. Биогеоценоз

Изучите и разберите основные компоненты биогеоценоза, обратите внимание на взаимодействие их между собой. Отметьте, что человек непосредственно или опосредовано тесно связан со многими биогеоценозами.

### Работа 3. Классификация экологических факторов

Разберите основные виды экологических факторов и выделите общие факторы, воздействующие в разных средах.

### Работа 4. Закон биологической стойкости организмов к условиям среды (по М. Ламотту, 1969г.)

Для каждого организма имеется определенное сочетание условий среды, оптимальное для его роста, существования и размножения. По обе стороны от этого оптимума биологическая активность постепенно снижается, пока, наконец, условия ее не станут такими, в которых организм вообще не сможет существовать. Диапазон условий среды, необходимых для сохранения популяции, гораздо уже, чем диапазон, обеспечивающий выживание отдельной особи. Для процветания популяции людей необходимы помимо поддержания существования отдельных особей условия, обеспечивающие рост и размножение, в том числе социальные и психологические. Приведите примеры изменения численности и состава популяций человека при действии антропогенных факторов среды.

Разберите и зарисуйте схему (рис. 6.1.2).

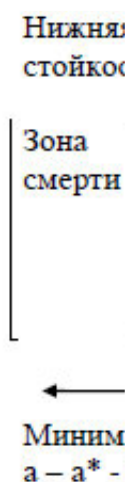


Рис. 6.1.2. Биологическая стойкость организмов к условиям среды

### Работа 5. Экологические факторы среды обитания человека

Разобрать и зарисовать схему (рис. 6.1.3). Обратить внимание на совокупное действие экологических факторов природной среды и специфических для человека социальных факторов.

*Рис. 6.1.3. Экологические факторы среды обитание человека*

## **Работа 6. Экологические типы по видам индивидуальной адаптации к экстремальным факторам среды (В.П. Казначеев)**

Разберите и перепишите таблицу 6.1.1.

Генетический и биохимический полиморфизм человека, их эволюция и связь с его морфологическим типами определяют разный тип адаптации к условиям среды.

Адаптивный тип – норма биологической реакции на комплекс условий ОС, проявляется в развитии системы морфофункциональных, биохимических, физиологических иммунологических, нервно-соматических признаков. Социально-экономические факторы играют корректирующую роль.

Адаптивные типы в разных географических зонах (включение общих и специфических элементов). Значение способности к акклиматизации при резкой смене условий обитания (например, север-юг и наоборот).

Роль исходного генетического полиморфизма в становлении адаптации в экстремальных условиях. В популяции человека выделяют разнородные конституционные типы, наиболее отличные из них – "стайеры" и "спринтеры" (по Ярыгину). Адаптивные типы различаются по ряду антропометрических показателей, имеющих генетическую природу (масса тела, рост, емкость легких, соотношение форменных элементов крови, свертываемость ее и т.д.).

**Таблица 6.1.1. Экологические типы людей по видам индивидуальной адаптации к экстремальным факторам среды**

Тип	Характеристика	Склонность к заболеваниям
«Спринтер»	Мощные физиологические реакции с большой надежностью на действие значительных, но кратковременных факторов. Быстро истощается	Сердечно-сосудистые, болезни дезадаптации
«Стайер»	Приспособлен к выдерживанию длительных и менее интенсивных нагрузок. Менее приспособлен к действию кратковременных сильных факторов	Вегетососудистые дистонии в резко меняющихся условиях
«Микст»	Смешанный тип	Различные заболевания



Тип "стайер" слабо приспособлен к выдерживанию мощных кратковременных нагрузок, но после относительно кратковременной перестройки способен переносить длительные равномерные воздействия экологических факторов и неадекватных условий.

Тип "спринтер" проявляет мощные физиологические реакции на мощные непродолжительные экстремальные воздействия. Однако длительное действие неблагоприятных факторов даже небольшой интенсивности этим типом переносится плохо.

Названные типы обладают разной толерантностью к заболеваниям. Так, спринтеры более склонны к сердечно-сосудистым заболеваниям с тяжелым течением.

Промежуточный между ними тип – "микст" с характерными для него средними адаптационными способностями.

Выявление адаптивных типов имеет практическое значение при подборе лиц для работы в особых условиях.

### **Работа 7. Климатогеографические адаптивные типы людей**

Разберите, используя материалы учебников, лекций разные климатогеографические типы людей. Выберите из перечисленного, признаки, характерные для экотипа, и заполните таблицу.

**Таблица 6.1.2. Климатогеографические адаптивные типы людей**

Признаки	Климатогеографические экотипы			
	тропический	арктический	высокогорный	аридный (пустынный)
Телосложение: пикническое, мускульное, астеническое				
Масса тела: повышена, понижена				
Скелет: массивный с повышенным содержанием солей; тонкокостный				
Грудная клетка: плоская; узкая; широкая				
Конечности: длинные, короткие				
Мышечная масса: увеличена, снижена				
Относительное количество жировой ткани в теле: увеличено, снижено				
Уровень основного обмена: повышен, снижен				

Теплопродукция: повышена, снижена				
Увеличенное количество потовых желез и потоотделения				
Артериальное давление: повышено, снижено				
Уровень гемоглобина: повышен, снижен				
Количество эритроцитов				
Уровень холестерина в крови: повышен, снижен				
Уровень сывороточных альбуминов: повышен, снижен				
Увеличенное количество гаммаглобулинов				

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Что изучает экология человека, ее задачи и основные подразделения?
2. Какие основные компоненты составляют биогеоценоз?
3. Какие существуют основные экологические факторы среды?
4. В чем заключается закон биологической стойкости?
5. Какие биологические реакции организма могут быть при воздействии экологического фактора?
6. Каковы особенности среды обитания современного человека?
7. В чем сущность социальных факторов?
8. Какие существуют виды адаптации человека к факторам среды?
9. Что такое экологические типы людей?
10. Адаптация к каким экологическим факторам привела к возникновению экологических типов людей?
11. Какие основные экологические типы людей выделяют?
12. Какие существуют микроэкосистемы организма человека?

## Тема 6.2.

### МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ. ЭКОПСИХОЛОГИЯ.

**Цель:** изучить роль экофакторов в развитии болезней и психических расстройств человека и разобрать основные виды экологических болезней. Рассмотреть виды загрязнений окружающей среды и их влияние на организм человека. Изучить этапы психической адаптации и дезадаптации и формы нарушения психики и поведения.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, справочные материалы.

#### **Работа 1. Основные подразделения медицинской экологии**

Изучите схему 1 (рис. 6.2.1).

*Рис. 6.2.1. Основные подразделения медицинской экологии*

**Работа 2. Экологические факторы среды обитания и значение их для здоровья человека**

Изучите и перепишите схему 2 (рис. 6.2.2).

*Рис. 6.2.2. Экологические факторы среды обитания и значение их для здоровья человека*

**Работа 3. Виды антропогенного загрязнения среды**

Разберите и перепишите схему 3 (рис. 6.2.3).

*Рис. 6.2.3. Виды антропогенного загрязнения среды.*

**Работа 4. Виды химического загрязнения среды. Биоконцентрирование. Биоаккумуляция**

Разберите таблицу. Обратите внимание, что некоторые организмы могут избирательно извлекать из среды и накапливать отдельные виды элементов или соединений в таких концентрациях, что эти организмы могут стать ядовитыми для человека (например, грибы накапливают соли тяжелых металлов). Химически стойкие (неразлагающиеся) загрязнители разрушаются в среде очень медленно. Они могут аккумулироваться организмами в пищевых цепях (ртуть, свинец, стронций-90, диоксины, ДДТ и др.). Употребление в пищу таких продуктов может вызвать тяжелое отравление человека.

*Таблица 6.2.1. Виды химического загрязнения среды*

<b>Химический загрязнитель</b>	
<b>нестойкий</b>	<b>стойкий</b>
А) разрушается быстро небиологическими процессами	А) разрушается медленно небиологическими процессами, в круговорот веществ не входит, в живые организмы не включается
Б) входит в естественный круговорот веществ, живые организмы расщепляют или видоизменяют их до безвредных	Б) поступает в живые организмы и быстро выводится, их повреждающее действие зависит от дозы
	В) поступает в живые организмы, медленно выводится и может накапливаться в пищевых цепях

### **Работа 5. Ионизирующее излучение. Действие радиации на организм человека**

Разберите и перепишите таблицу.

**Таблица 2. Действие радиации на организм человека**

<b>Форма облучения. Доза</b>	<b>Немедленные реакции организма</b>	<b>Отдаленные последствия</b>
<b>I. Острое облучение</b>		
1) Очень большие дозы 1 – 10 кЗв	Смерть от поражения ЦНС	
2) Большие дозы 4 - 6 Зв	1. Смерть 2. Тяжелая лучевая болезнь (50% смерть)	Сокращение сроков жизни, сердечно-сосудистые заболевания, снижение иммунитета, роста, поражение ЦНС.
3) Средние дозы 2 - 4 Зв	Лучевая болезнь средней тяжести. Острые психоневратические расстройства	Психические расстройства, агрессивное поведение, алкоголизм. Наследственные пороки развития
4) Небольшие дозы 1 Зв	Легкое недомогание, снижение работоспособности, психические расстройства сердечно-сосудистые заболевания, нарушение зрения и слуха	Эмбриональная гибель, наследственные болезни
<b>II. Хроническое облучение</b>		
Доза накапливается. Действие зависит от дозы и		Смерть от тяжелой лучевой болезни. Поражение ЦНС.

промежутков между облучениями		Лучевая болезнь. Отдаленные последствия
-------------------------------	--	---

## Работа 6. Пути поступления загрязнителей окружающей среды в организм человека

Разберите и перепишите схему (рис. 6.2.4).

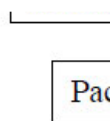


*Рис. 6.2.4. Пути поступления загрязнителей окружающей среды в организм человека.*

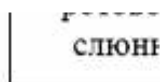
Приведите примеры поступления в организм человека разных видов загрязнителей и объясните, почему при одинаковой концентрации веществ в среде через легкие ксенобиотиков поступает больше.

## Работа 7. Превращение и выведение ксенобиотиков

Разберите и перепишите схемы (рис. 6.2.5, 6.2.6).



*Рис. 6.2.5. Превращение и накопление ксенобиотиков в организме человека.*



*Рис. 6.2.6. Пути выведения ксенобиотиков.*

## Работа 8. Факторы среды, нарушающие психоэмоциональное состояние человека

Разберите и перепишите таблицу 6.2.3.

**Таблица 6.2.3. Факторы среды, нарушающие психоэмоциональное состояние человека**

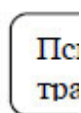
Природные	Антропические		
	Антропогенных экосистем	Социально-экономические	Социально-психологические
1. Географический ландшафт (пустыня, тундра и т.д.) 2. Климатические факторы за пределом оптимума. 3. Природные экологические факторы, связанные с риском для жизни (землетрясения, цунами, ураганы, нападение хищных животных и т.д.) 4. Особые условия существования в природной среде (изолированных коллектив в ограниченном или замкнутом пространстве: корабль, экспедиционная партия и т.д.)	1. Промышленный ландшафт 2. Шум 3. Избыток транспорта 4. Длинные переезды 5. Ускренный ритм жизни 6. Спешка 7. Загрязнение среды 8. Скученность людей 9. Толпы людей 10. Отсутствие условий для отдыха 11. Терроризм 12. Войны	1. Безработица 2. Инфляция 3. Резкое изменение экономического состояния 4. Падение производства 5. Банкротство 6. Потеря состояния, имущества, работы и т.д.	1. Монотония а) профессиональная б) бытовая 2. Избыток или недостаток информации 3. Одиночество среди людей 4. Ночные часы. Ночная психика (темнота, страх) 5. «Болезненная праздность». Длительное пребывание человека в госпитальных условиях. 6. Недостаток положительных эмоций 7. Агрессивная, навязчивая реклама алкоголя, секса 8. Культ насилия в средствах массовой информации 9. Потеря близких людей, родины, жилья, профессии.



## Работа 9. Последствия для организма человека психотравмирующих экофакторов

Обратите внимание, что характер и степень нарушения психического состояния человека определяется видом, силой и длительностью экофактора, а также типом нервной системы и психоэмоциональным статусом отдельного человека, которые зависят от его генотипа.

Изучите и перепишите схему 6.3.7 (рис. 6.2.7).



*Рис. 6.2.7. Последствия для организма человека психотравмирующих экофакторов.*

## Работа 10. Экофакторы городской среды и здоровье человека

Изучите и перепишите таблицу 6.2.4.

*Таблица 6.2.4. Экофакторы городской среды и здоровье человека.*

Экофакторы городской среды	Состояние человека		
	Развитие	Здоровье	Питание
Более высокие, чем в пригороде, температура, влажность, содержание углекислого газа. Снижено содержание в воздухе кислорода, УФ-лучей. 2. Повышенное загрязнение среды. 3. Высокая численность синантропных животных.	Акселерация: ускорение физического и умственного развития, полового созревания. Повышена дисгармоничность физического, психического и	1. Гиподинамия 2. Нарушения питания: ожирение, голодание, анорексия, скрытое голодание 3. Рост средовых заболеваний 4. Снижение репродукции 5. Рост психосоматических заболеваний и психических расстройств	Пища более калорийная, концентрированная, консервированная, нарушены соотношения веществ в пище, режим питания

4. Снижена площадь зеленых насаждений. 5. Угнетающий урбанизированный ландшафт. 6. Избыток транспорта. 7. Длинные переезды. 8. Шум. 9. Толпы людей. 10. Скученность людей. 11. Ускоренный ритм жизни	умственного развития. Отставание психического развития.	6. Рост агрессивности, асоциального поведения у взрослых и особенно у подростков 7. Психозомоциональное перенапряжение 8. Десинхроноз 9. Повышенный рост эпидемий	
---	---	--	--

### **Работа 11. Экофакторы, нормализующие и восстанавливающие психическое состояние человека**

Разберите и перепишите таблицу 6.2.5.

***Таблица 6.2.5. Экофакторы, нормализующие и восстанавливающие психическое состояние человека***

<b>Природные</b>		<b>Антропогенные</b>
<b>Абиотические</b>	<b>Биотические</b>	
1. Морской и речной пейзаж	1. Ботанические сады дендрариумы	1. Культурный ландшафт
2. Шум морского прибоя	2. Пейзажные парки	2. Комнаты релаксации на предприятиях.
3. Бальнео процедуры	3. Экопарки	3. Технические устройства, воспроизводящие шум морского прибоя, текущей воды, шум дождя и т.п.
4. Соляные камеры и пещеры	4. Садовые и комнатные растения.	4. Арт-терапия: а) лечебные слова б) музыка в) цветотерапия г) живопись д) трудотерапия: рукоделие, лепка, живопись и т.д.
5. Воздушные и солнечные ванны	5. Общение с животными и лечение: а) гиппотерапия (лечение лошадьми) б) дельфинотерапия	
6. Ароматерапия	в) канистерапия (лечение домашними собаками)	
7. Общее закаливание		

	г) фелинотерапия (лечение домашними кошками) д) ихтиотерапия (лечение аквариумными рыбками)	
--	--	--

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Что изучает медицинская экология?
2. Чем определяется характер воздействия экофактора на организм человека?
3. Что называют антропогенным загрязнением среды?
4. Какова классификация антропогенных загрязнений?
5. Какого рода воздействия оказывают антропогенные факторы на организм человека?
6. Какие существуют пути поступления загрязнителей в организм человека?
7. Что происходит с загрязнителями в организме человека?
8. Какие пути выведения ксенобиотиков?
9. Какие загрязнители и почему могут накапливаться в среде?
10. Какого рода воздействия оказывает на организм человека радиация? В чем опасность мутагенного действия радионуклидов?
11. Почему опасно хроническое облучение?
12. Какие основные формы воздействия загрязнителей окружающей среды на организм человека?
13. Какие факторы естественно-природной среды могут нарушить психическое состояние человека?
14. Назовите психотравмирующие экофакторы городской среды.
15. Какие социальные факторы способствуют развитию психических расстройств?
16. Какие экологические факторы применяют для поддержания и восстановления здоровья человека?

### Тема 6.3

## ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** научиться проводить оценку физического развития человека, определяя комплекс функционально-морфологических свойств организма.

**Материалы и оборудование:** тетрадь, карандаш, отвес, сантиметровая лента, угломер, линейка.

### **Работа 1. Определение правильности формирования опорно-двигательного аппарата человека (осанка, плоскостопие)**

Таким образом, осанка – свойство, присущее только человеку, продукт эволюционного процесса – прямохождения.

**Определение типа осанки.** По общепринятой классификацией Штафеля осанка определяется по состоянию изгибов позвоночника в сагиттальной плоскости.

Выделяют нормальную осанку (А), осанку с круглой или сутулой спиной (Б), две осанки с плоской спиной (В и Г) и осанку с кругло-вогнутой спиной (Д). Такая классификация наиболее удобна для практического применения, так как смещение любого сегмента сопровождается нарушением структуры позвоночника, а любое нарушение формы позвоночника сопровождается смещением сегментов тела.

*Техника проведения исследования.*

Исследование осанки проводят стоя. Для измерения используют отвес, гибкую сантиметровую ленту, угломер, линейку. Оценивают положение анатомических точек относительно опорной линии.

Главная опорная линия – вертикальная линия, линия отвеса. Относительно нее достраиваются воображаемые горизонтальные линии и плоскости. Контуры тела и положение анатомических ориентиров достоверно указывают на положение каждого сегмента тела. Контуры тела являются наиболее доступным и информативным признаком нарушения осанки.

**Задание.** Определите свой тип осанки по описанному выше методу.

Охарактеризуйте правильность осанки испытуемого, используя следующие характеристики:

- прямое положение головы и позвоночника;
- симметричные надплечия, лопатки;
- практически горизонтальная линия ключиц;
- оба треугольника талии совпадают по размерам (пространство между опущенной рукой и контуром талии);

- симметричное положение ягодиц;
- остистые отростки позвоночника образуют вертикальную линию;
- одинаковая длина ног;
- правильное положение стоп (когда ставишь стопы вместе, то внутренние поверхности касаются от пяток до кончиков пальцев).

При патологических состояниях позвоночника возможны искривления как в переднезаднем направлении (кифоз, лордоз), так и боковые (сколиоз).

*Выявление боковых искривлений.*

Сколиозы – боковые искривления позвоночника (могут быть сложные многоосевые деформации). Приводят к нарушению взаиморасположения внутренних органов и изменению их функций, т. е. к формированию сколиотической болезни.

Для определения сколиоза обследуемый стоит спиной, туловище наклонено вперед, руки опущены. Исследующий проводит с нажимом двумя пальцами по обе стороны позвоночника от шеи до крестца. Выделяющаяся розовая линия поможет установить наличие бокового искривления позвоночника. При этом будет отмечаться асимметрия треугольников талии – пространства между боковой линией туловища и опущенной вниз рукой.

*Определение переднее - задних искривлений*

Испытуемый встает спиной к стене так, чтобы лопатки и ягодицы были плотно прижаты к стене. Между поясницей и спиной надо попытаться просунуть сначала кулак, потом ладонь. Если кулак не проходит, а проходит ладонь – осанка нормальная.

### ***Тест статической устойчивости осанки Матиаса***

Оценивает состояние мышц спины и живота.

*Методика.* Осмотр человека производится в положении стоя. Испытуемого просят поднять руки перед собой и удерживать их в этом положении.

*Оценка.* Подъем рук впереди перемещает центр тяжести тела вперед. У человека с нормальной осанкой смещение центра тяжести компенсируется на счет незначительного наклона туловища кзади. У людей с нарушением осанки это движение приводит к увеличению кифоза грудного и лордоза поясничного отделов позвоночника.

Матиас выделяет нормальную устойчивость и две степени нарушения осанки:

Пациенты с нормальной мышечной функцией обычно достигают и поддерживают вертикальное положение с незначительным наклоном туловища кзади при выполнении этого теста.

*При первой степени нарушения* человек может поддерживать вертикальное положение, но через 30 секунд наступает резкое увеличение грудного кифоза и поясничного лордоза.

*Вторая степень* характеризуется тем, что испытуемый вообще не может достигнуть вертикального положения и резко наклоняется кзади в самом начале теста. Человек выдвигает таз кпереди и тем самым значительно увеличивает поясничный лордоз. Это оценивается как устойчивое нарушение осанки.

#### *Устойчивость осанки при ходьбе*

Проверяем, сохраняется ли правильная осанка при ходьбе, или во время других движений. Для этого положим на голову книгу и попробуем с ней пройти и поприседать. Как только произойдет нарушение осанки, книга упадет с головы.

#### **Задание.**

1. Сделайте вывод о сформированной осанке испытуемого.
2. Определите (при наличии) тип и степень нарушения осанки.
3. Определите устойчивость осанки.
4. Определите объем движений позвоночника.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Что такое осанка?
2. Перечислите возможные проявления возрастной изменчивости осанки человека.
3. Методы определения и коррекции осанки человека.
4. Как оценивается гибкость позвоночника?
5. Плоскостопие. Методы определения. Упражнения для коррекции.

#### Тема 6.4.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА АДАПТИВНОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА.

**Цель:** изучить определение типа адаптивной реакции человека.

**Материалы и оборудование:** секундомер (часы с секундной стрелкой), тетрадь, карандаш.

**Задание.** Определить свой тип адаптивной реакции «стайер» - «спринтер».

**Ход исследования:** после 3–5 минут отдыха (в сидячем положении) помощник предлагает запомнить, сколько длится минута: «Вам будет указано начало и окончание минуты. Расслабьтесь и спокойно ждите, не производя внутреннего отсчета».

В течение этой минуты производится измерение пульса (частоты сердечных сокращений, ЧСС1).

После этого помощник дает инструкцию: «Я укажу начало минуты. Ваша задача – сказать, когда она, по вашему мнению, закончится. Считать нельзя».

В этот период производится второй замер пульса (ЧСС2) и фиксируется длительность ИМ.

**Оценка результатов:**

1. Длительность ИМ: менее 52 сек., ЧСС2 превышает ЧСС1 на 5% и более в минуту – спринтеры.

2. Длительность ИМ: от 52 до 68 сек., реакция пульса переменна – миксты.

3. Длительность ИМ: более 68 сек., ЧСС2 по сравнению с ЧСС1 уменьшается на 5% и более – стайеры.

4. Длительность ИМ: более 68 сек., ЧСС2 возрастает на 5% – стайеры группы риска по повышению артериального давления (именно в этой группе наибольшее число самой тяжелой, развивающейся в раннем возрасте гипертонии).

Таким образом, для спринтеров характерно ускорение внутреннего времени на фоне увеличения ЧСС, для стайеров – замедление внутреннего времени на фоне урежения ЧСС. Стайеры группы риска отличаются замедлением внутреннего времени в сочетании с учащением пульса. Спринтеры способны к высокой и надежной работоспособности при значительных колебаниях факторов внешней среды. Они хорошо выдерживают воздействия кратковременных интенсивных нагрузок, но не способны противостоять длительно действующим раздражителям меньшей силы. Стайеры способны сохранять высокий уровень

устойчивости работоспособности при длительном воздействии слабых и средних по силе раздражителей и крайне неустойчивы перед сильными, кратковременно действующими раздражителями. Промежуточный тип микст по различным показателям проявляет свойства, присущие как I, так и II типам ФК.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Дать понятие адаптивного типа.
2. Географическая изменчивость типов телосложения в зависимости от условий проживания человека.
3. Характеристика типов адаптивной реакции «стайер» - «спринтер».



## Тема 6.5.

### АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

**Цель:** изучить закономерности индивидуальной изменчивости морфофункциональных параметров организма студентов (юношей и девушек).

**Материалы и оборудование:** весы, ростомер, сантиметровая лента, динамометр, сухой спирометр, тетрадь, калькулятор, карандаш.

#### Работа 1. Определение массо-ростовых соотношений

Определяемые признаки.

**Длина тела.** Является признаком, характеризующим ростовые процессы организма, масса тела свидетельствует о развитии костно-мышечного аппарата, подкожно-жировой клетчатки, внутренних органов. Длину тела измеряют с помощью ростомера или антропометра Мартина. При измерении ростомером человек становится спиной к вертикальной стойке ростомера, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Подвижную планку ростомера опускают до соприкосновения с головой (без надавливания). Необходимо следить за тем, чтобы человек не прислонялся затылком к вертикальной стойке ростомера. Измерение проводится с точностью до 0,5 см.

**Масса тела.** Массу тела определяют при помощи взвешивания на медицинских весах, которые время от времени проверяют на точность стандартными гирями. Человек стоит на середине весовой площадки лицом к исследователю. Необходимо следить, чтобы он входил на площадку и сходил с нее при неподвижно закрепленном коромысле весов. Точность измерения – до 100 граммов.

**Окружность грудной клетки.** Признак измеряется в покое сантиметровой лентой, которая накладывается горизонтально спереди: под молочными железами – у девушек, на уровне сосков – у мальчиков, а сзади – под углом лопатки. Замеры проводятся в покое (пауза между вдохом и выдохом), на вдохе и на выдохе.

**Индекс массы тела (ИМТ).** ИМТ – это отношение массы тела (в кг) к квадрату роста (в метрах).

Определение индекса массы тела (ИМТ) является наиболее распространенным методом определения наличия и выраженности дефицита или избытка массы тела (табл. 6.5.1). ИМТ наиболее точно описывает физическое развитие у людей старше 18 лет с умеренно развитой мускулатурой и обычной толщиной костей. В других ситуациях этот метод необходимо применять с осторожностью.

**Таблица 6.5.1 Классификация ожирения по ИМТ и риск заболеваний по критериям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)**

Наличие и выраженность ожирения	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Риск заболеваний
Дефицит массы тела	< 18,5	Имеется риск заболеваний
Нормальная масса тела	18,5 – 24,9	Обычный
Увеличение массы тела	25 – 29,9	Повышенный
Ожирение 1 степени	30 – 34,9	Высокий
Ожирение 2 степени	35 – 39,9	Очень высокий
Ожирение 3 степени	≥ 40	Чрезвычайно высокий

**Индекс Пинье.** С помощью индекса Пинье определяют тип конституции (показатель крепости телосложения). Этот показатель отражает связь между окружностью грудной клетки в фазе выдоха (ОГК, см), ростом стоя (Р, см) и массой тела (М, кг):

$$\text{ИП} = \text{Р} - (\text{М} + \text{ОГК})$$

При отсутствии ожирения менее высокий показатель свидетельствует о более крепком телосложении. При показателях меньше 10 – крепкое (плотное) телосложение; 10-25 – нормальное; 26-35 – слабое; более 35 – очень слабое.

**Должная величина массы тела:**

Для мужчин:  $m_{\text{должная}} = (\text{рост (см)} \times 4 / 2,54 - 128) \times 0,453$

Для женщин:  $m_{\text{должная}} = (\text{рост (см)} \times 3,5 / 2,54 - 108) \times 0,453$

**Индекс Брока-Брукша:**

Вес = L – 100 при L = 150 ÷ 165 см, где L – рост в см;

Вес = L – 105 при L = 166 ÷ 175 см;

Вес = L – 110 при L > 175 см.

**Должная масса тела для взрослых по формуле Бернгарда:**

Вес = (Рост – Объем груди) / 240

В этом индексе учитываются особенности телосложения человека.

**Идеальная масса тела (М) по формуле Лоренца:**

$M = P - [100 - (P - 150) / 4]$ , где P – рост в см.

**Индекс Габса:**

$P = 56 + 4/5 (L - 150)$ , где P – вес в кг, L – рост в см.

**Индекс Кетле:**

$IK_{\text{Кетле}} = P / L$  (г/см); где P – вес в кг, L – рост в см,

для мужчин составляет 370 – 400 г/см, для женщин – 325 – 375 г/см,

для мальчиков 15 лет – 325 г/см, для девочек 15 лет – 318 г/см.

**Задание.** Произведите измерения, данные занесите в таблицу 6.5.2.

**Таблица 6.5.2 Антропометрические показатели тотальных размеров тела.**

<b>Показатели</b>	<b>женщины</b>	<b>мужчины</b>
Длина тела, см		
Масса тела, кг		
Индекс массы тела $ИМТ = M/P^2$ , кг/м <sup>2</sup>		
Окружность грудной клетки: покой/ вдох/ выдох, см		
Индекс Пинье (ИП), тип конституции		

## **Работа 2. Определение силы мышц (динамометрия)**

Одним из показателей физического развития организма служит сила мышц. В настоящее время хорошо изучена сила различных мышц. Однако чаще всего пользуются определением силы мышц кисти (кистевая сила) и спины (становая сила), которые являются суммарными показателями силы мышц, участвующих в осуществлении движения определенного типа. Сила мышц имеет прямую зависимость от количества мышечных волокон, то есть от толщины мышцы (диаметра физиологического сечения). Сила мышц с возрастом увеличивается. Так наиболее интенсивно мышечная сила увеличивается в подростковом возрасте. С 18 лет рост силы замедляется и к 25–26 годам заканчивается. После 40 лет сила мышц постепенно снижается и наиболее значительное снижение силы мышц отмечается после 50 лет. Интенсивность развития мышечной силы зависит и от пола.

**Определение силы мышц кисти.** Рассмотрите устройство кистевого динамометра. Кистевой динамометр имеет овальную форму и представлен стальной пружиной, степень сжатия которой регулируется стрелкой. Используются кистевые динамометры разных марок: ДК-25 – для детей, ДК-50 – для подростков и женщин, ДК-100 – для мужчин, ДК-140 – для спортсменов. Возьмите кистевой динамометр кистью правой руки, которую отведите от туловища до получения с ним прямого угла. Вторую руку опустите вниз вдоль туловища. Сожмите с максимальной силой пальцы правой кисти 5 раз, делая интервалы в несколько минут и каждый раз фиксируя положение стрелки. Наибольшее отклонение стрелки динамометра является показателем максимальной силы мышц кисти. Сделайте эти же определения для левой руки. Определите среднюю величину силы мышц правой и левой руки. В 17 лет у юношей сила мышц кисти может составить в среднем 40,3 кг, у девушек – 27,3 кг.

**Определение силы мышц спины.** Становой динамометр состоит из упругого элемента, имеющего вид кольца, к которому жестко крепится корпус с передаточным механизмом, рукоятка и крюк, надевающийся на соединительную планку с подставкой для упора ног. Расположите рукоятку станкового динамометра на уровне коленных суставов. На крюк динамометра наденьте соединительную планку, один из зацепов которой (в зависимости от роста испытуемого) соедините с подставкой для упора ног. Испытуемый должен встать на подставку. Согнитесь и возьмитесь двумя руками за рукоятку. При этом руки и ноги должны быть выпрямлены. Потяните с максимальной силой рукоятку вверх, выпрямляя при этом туловище. Повторите это движение 5 раз с интервалом в несколько минут. Определите среднее значение становой силы. В 15–17 лет у юношей сила мышц кисти может составить в среднем 54,0 кг, у девушек – 53,0 кг.

**Измерение силовой выносливости.** Для определения силовой выносливости уменьшите силу сжатия ручного динамометра так, чтобы она составляла 50% от максимальной. По секундомеру определите время, в течение которого будет удерживаться такое усилие. В 17 лет у юношей силовая выносливость может составить в среднем – 114,1 сек, у девушек – 108,8.

**Задание.** Все полученные данные занесите в таблицу 6.5.3. Сравните полученные данные со средними значениями, сделайте вывод.

**Таблица 6.5.3 Показатели силы мышц**

<b>Показатели силы, кг</b>	<b>юноши</b>	<b>девушки</b>
Сила мышц кисти левой/правой		
Сила мышц спины		
Силовая выносливость		

### **Работа 3. Оценка физического развития методом индексов**

#### **Показатели осанки.**

##### *Грудо-плечевой тест.*

Испытуемый стоит в привычной позе. Измерение проводится спереди (передний размер – грудь) и сзади (задний размер – спина). Каждое измерение проводится между большими бугорками плечевых костей. Представляет собой отношение переднего размера (см) к заднему (см).

Норма – 1 и более; 0,9 – пограничное состояние между нормой и нарушением осанки; 0,8 и менее – указывает на наличие признаков явного нарушения осанки.

## **Показатели пропорциональности (гармоничности) телосложения.**

1. *Индекс пропорциональности между длиной тела и обхватом грудной клетки* рассчитывается по следующей формуле:

$$K = \text{обхват грудной клетки (см)} / \text{длина тела (см)} \times 100$$

Критерии индекса К:

50 – 55 – пропорциональная грудная клетка (нормостеническая);

менее 50 – узкогрудость (астеническая);

более 55 – широкогрудость (гиперстеническая).

2. *Индекс пропорциональности между длиной тела (ростом) и массой тела.* Рассчитывается следующим образом:

$$K = \text{масса тела (кг)} / \text{длина тела (см)} \times 100$$

Оценка индекса К:

35 – 24 – истощение;

менее 37 – недостаточная упитанность;

более 40 – повышенная упитанность;

45 – 54 – ожирение.

3. *Индекс Эрисмана.* Определяет пропорциональность развития грудной клетки:

$$I_{\text{Эрисмана}} = \text{ОКГ (см)}_{\text{в паузе}} - 1/2 L (\text{см})_{\text{стоя}}$$

где L – рост.

Для мужчин +5,8 см; для женщин +3,3 см.

Если индекс меньше указанных цифр или с отрицательным знаком, то грудная клетка узкая; если больше указанных, напротив, широкая.

4. *Индекс Мануврие* - процентное отношение длины ног к длине туловища:

$$I_{\text{Мануврие}} = (L_{\text{стоя}} / L_{\text{сидя}} - 1) \times 100$$

Пропорциональность длины ног и туловища соответствует величине индекса, равного 87–92%, при меньших значениях определяется относительная коротконогость, при больших – относительная длинноногость.

5. *Разностный индекс* определяется путем вычитания из роста сидя длины ног.

Среднее значение у мужчин – 9–10 см, у женщин – 4–12 см. Чем меньше индекс, тем больше длина ног и наоборот.

6. *Измерение окружности плеча.* Позволяет определить степень развития мускулатуры. Для расчётов производится два измерения:

1 измерение – измерение в см окружности плеча в спокойном состоянии (рука опущена и расслаблена);

2 измерение – измерение в см окружности плеча (бицепса) в состоянии напряжения (рука согнута в плечевом суставе).

Формула:  $(2 \text{ измерение} - 1 \text{ измерение}) \times 100 / 1 \text{ измерение}$

Критерии:

5 – ожирение;

5-12 – норма;

12 и более – атлетическая мускулатура.

7. *Соотношение между обхватом живота и грудной клетки.*

Увеличение объёма живота крайне негативно отражается на развитии различных систем организма: горизонтальное положение сердца, опущение желудка и кишечника, нарушение функции пищеварительного тракта, дряблость передней брюшной стенки и т.д.

Сущность данного теста заключается в том, что обхват живота на высоте пупка не должен быть больше обхвата грудной клетки.

### **Жизненный индекс.**

ЖЕЛ / Р (мл/кг); где Р - вес в кг, ЖЕЛ – жизненная емкость легких.

Жизненный индекс для мужчин равен 65 -70 мл/кг, для женщин 55 - 60 мл/кг.

*Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ).*

*Ход работы:*

1) Насадите чистый мундштук на входное устройство спирометра.

2) Металлическое кольцо расположите так, чтобы стрелка находилась на отметке 0.

3) Сделайте максимальный вдох, зажмите нос пальцами и выдохните с максимальным усилием через мундштук спирометра.

4) Запишите показания прибора.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – максимальное количество воздуха, выдыхаемое после самого глубокого вдоха. ЖЕЛ является одним из основных показателей состояния аппарата внешнего дыхания. Величина ЖЕЛ в норме зависит от пола и возраста человека, его телосложения, физического развития, а при различных заболеваниях она может существенно уменьшаться, что снижает возможности приспособляемости организма больного человека к выполнению физической нагрузки.

**Задание.** На основании полученных данных сделайте *обобщенное заключение* о физическом развитии испытуемого и дайте соответствующие рекомендации по его совершенствованию.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Какими способами можно провести оценку физического развития человека?
2. Что такое ЖЕЛ? В каких единицах измеряется показатель?
3. На какие нарушения здоровья может указывать увеличение соотношение между обхватом живота и грудной клетки? Какие меры возможно применять для нормализации этого показателя?
4. Как называется наука о здоровом образе жизни?
5. Какие мероприятия Вы используете для сохранения своего здоровья?

## Список используемой литературы

1. Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропометрических исследований. - М.: Медицина. – 1964.– 128 с.
2. Антропология: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие / под ред. Т.Ю. Татаренко-Козминой.– М.: Издательский центр МГМСУ, 2015 .– 195 с.: ил.
3. Антропология : Хрестоматия / Моск.псих.-соц.ин-т; Авт.-сост. Т.Е.Россолимо, Л.Б.Рыбалов, И.А.Москвина-Тарханова.– М.: Изд-во "Ин-т практич.психологии" : НПО"МОДЭК", 1998.– 416с. : ил.
4. Антропология башкир / М. А. Бермишева [и др.] ; РАН, Ин-т этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая.– СПб : Алетейя, 2011.– 496 с.: ил.
5. Балтина, Т.В. Практические работы по курсу «Биология человека» / Т.В. Балтина, Е.В. Герасимова, Н.В. Звездочкина и др.– Казань: Казанский университет, 2013.– 56 с.
6. Балтина, Т.В. Практические работы по курсу биология человека. Часть 1 Морфология человека: учебно-методическое пособие / Т.В. Балтина, С.Г. Розенталь, Г.Г. Яфарова .– Казань: Казанский федеральный университет, 2017.– 56 с.
7. Биология. Учебник для мед. спец вузов. В.Н. Ярыгин и соавт.– М.: Высшая школа, 2008.– Кн.2 .– 334 с.
8. Биология. Руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с. : ил.
9. Биология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др. / Под ред. В.В. Маркиной. 2015. - 448 с.: ил.
10. Биология человека. Дж. Харрисон, Дж. Уайнер и др.– М.: «Мир» 1979 г.– 611 с.
11. Георгиевский, А.В. Эволюционная антропология / А.В. Георгиевский.– СПб.: изд. «Нестор-история», 2009.– 256 с.
12. Гусева И. С. Эпигенетический подход к анализу особенностей формирования и популяционного распределения пальцевых узоров рук человека // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. 2009. №3.
13. Дробышевский, С.В. Эволюция мозга человека .– М., изд. ЛКИ, 2007.– 176 с.
14. Дерягина, М.А. Эволюционная антропология : биологические и культурные аспекты : Учеб.пособие / Ун-т Российской Академии Образования.– М. : УРАО, 2003.– 208с.
15. Залетаева, Т.А., Будяков В.И. Дерматоглифика как метод исследования в медицинской генетике / Т.А. Залетаева, В.И. Будяков.– М.: Центр. институт усовершенствования врачей Минздрава СССР, 1976.
16. Липатов П.И., Липатова Л.Н. Основы антропологии с элементами генетики человека // Биология. 2003. №38 – 47.
17. Лукьянова И.Е., Овчаренко В.А. Антропология : учебное пособие / И.Е. Лукьянова, В.А. Овчаренко.– М.: изд. «Инфра» 2010.– 143 с.
18. Несмелова, Н.Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н.Н. Несмелова.– Москва : Издательство Юрайт, 2020.– 157 с.
19. Рыбалов, Л.Б. Антропология : Хрестоматия / Л.Б. Рыбалов, Т.Е. Россалимо, И.А. Москвина-Тарханова.– изд. 6.– М.: изд. МПСИ, 2009.– 448 с.
20. Сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по дисциплине «Антропология» для специальности 060101 – Лечебное дело (очная форма обучения) / сост. Н.Н. Медведева, В.Г. Николаев, Т.В. Казакова [и др.]. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2012. – 85 с.



21. Тегако, Л.И. Антропология : учебное пособие / Л.И. Тегако, Е.Кметинский .– М. : Новое знание, 2004.– 400с. : ил.
22. Тегако, Л.И. Антропология : Учебное пособие / Л.И. Тегако. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 384 с. : ил.
23. Тегако, Л.И. Практическая антропология. Учебное пособие / Л.И. Тегако, О.В. Марфина. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
24. Тегако, Л.И. Современная антропология : монография / Л.И. Тегако, А.И. Зеленков.– Минск : Белорусская наука, 2011.– 263 с.
25. Харитонов, В.М. Антропология : Учеб. пособие для вузов / В.М. Харитонов, А.П. Ожигова, Е.З. Година и др.– М. : Владос, 2004.– 272 с.
26. Хасанова, Г.Б. Антропология : Учебное пособие / Хасанова Г.Б.– Москва : КноРус, 2020.– 231 с.
27. Хить, Г.Л. Дерматоглифика народов СССР / Г.Л. Хить.– М.: Наука, 1983.
28. Хомутов, А.Е. Антропология : учеб.пособие / А.Е.Хомутов, С.Н. Кульба.– 6-е изд.–Ростов-н/Д : Феникс, 2008.– 380с. : ил.
29. Хрисанфова, Е.Н. Антропология / Е.Н. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 400 с.
30. Цикуниб А.Д. – Лабораторный практикум. Количественные методы проверки сенсорных способностей человека.- Майкоп, 2011 год- 48 с.
31. Экология человека : учебник для вузов / А. И. Григорьев [и др.] ; под ред. А. И. Григорьева.– 2-е изд.,испр.– .М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.– 240 с. : ил.