



ЛИНЕЙНЫЙ КУРС

Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев

# БИОЛОГИЯ

Человек



9

УДК 373.167.1:611  
ББК 28.7я72  
К60

Серия «Линейный курс»

Издание выходит в pdf-формате.

**Колесов, Дмитрий Васильевич.**

**К60** Биология. Человек : 9-й класс : учебник : издание в pdf-формате / Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев. — 3-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 416 с. : ил. — (Линейный курс).

ISBN 978-5-09-101355-9 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-088201-9 (печ. изд.).

Предлагаемый учебник входит в линию учебников по биологии для 5—9 классов, созданную под руководством В. В. Пасечника.

Большое количество красочных иллюстраций, разнообразные вопросы и задания, лабораторные работы, дополнительные сведения и любопытные факты, а также возможность работы с электронной формой учебника способствуют эффективному усвоению учебного материала.

Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

УДК 373.167.1:611  
ББК 28.7я72

---

*Учебное издание*

Серия «Линейный курс»

**Колесов Дмитрий Васильевич, Маш Реми Давидович, Беляев Иван Николаевич**

**БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК**

**9 класс**

**Учебник**

Ответственный редактор *И. Б. Морзунова*

Художественный редактор *А. А. Шувалова*. Художественное оформление *А. А. Шувалова*

Художники *П. А. Жиличкин, Б. А. Гомон*. Технический редактор *Е. Ю. Липченко*

Компьютерная верстка *А. А. Марочкина*. Корректор *Г. И. Мосякина*

Подписано к печати 03.08.2021. Формат 70 × 90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Школьная».

Усл. печ. л. 30,3. Тираж экз. Заказ № .

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская,  
д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru).

ISBN 978-5-09-101355-9 (электр. изд.) © АО «Издательство «Просвещение», 2021  
ISBN 978-5-09-088201-9 (печ. изд.)



## Оглавление

.....

|                |   |
|----------------|---|
| Введение ..... | 9 |
|----------------|---|

### Глава 1

#### Науки, изучающие организм человека

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| § 1. Науки о человеке. Здоровье и его охрана ..... | 12 |
| § 2. Становление наук о человеке .....             | 17 |

### Глава 2

#### Происхождение человека

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| § 3. Систематическое положение человека ..... | 24 |
| § 4. Историческое прошлое людей .....         | 28 |
| § 5. Расы человека. Среда обитания .....      | 32 |

### Глава 3

#### Строение организма

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| § 6. Общий обзор организма .....        | 38 |
| § 7. Клеточное строение организма ..... | 40 |
| § 8. Ткани .....                        | 48 |
| § 9. Рефлекторная регуляция .....       | 56 |

### Глава 4

#### Опорно-двигательная система

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 10. Значение опорно-двигательной системы,<br>её состав. Строение костей ..... | 64 |
| § 11. Скелет человека. Осевой скелет .....                                      | 70 |

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>§ 12.</b> Скелет поясов и свободных конечностей.<br>Соединение костей . . . . .      | 76 |
| <b>§ 13.</b> Строение мышц . . . . .                                                    | 84 |
| <b>§ 14.</b> Работа скелетных мышц и их регуляция . . . . .                             | 90 |
| <b>§ 15.</b> Осанка. Предупреждение плоскостопия . . . . .                              | 95 |
| <b>§ 16.</b> Первая помощь при ушибах, переломах костей<br>и вывихах суставов . . . . . | 99 |

## Глава 5

### Внутренняя среда организма

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>§ 17.</b> Кровь и остальные компоненты внутренней среды<br>организма . . . . . | 106 |
| <b>§ 18.</b> Борьба организма с инфекцией. Иммуитет . . . . .                     | 115 |
| <b>§ 19.</b> Иммунология на службе здоровья . . . . .                             | 121 |

## Глава 6

### Кровеносная и лимфатическая системы

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>§ 20.</b> Транспортные системы организма . . . . .                                                          | 130 |
| <b>§ 21.</b> Круги кровообращения . . . . .                                                                    | 134 |
| <b>§ 22.</b> Строение и работа сердца . . . . .                                                                | 139 |
| <b>§ 23.</b> Движение крови по сосудам.<br>Регуляция кровоснабжения . . . . .                                  | 145 |
| <b>§ 24.</b> Гигиена сердечно-сосудистой системы.<br>Первая помощь при заболеваниях сердца и сосудов . . . . . | 152 |
| <b>§ 25.</b> Первая помощь при кровотечениях . . . . .                                                         | 159 |

## Глава 7

### Дыхание

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>§ 26.</b> Значение дыхания. Органы дыхательной системы;<br>дыхательные пути, голосообразование.<br>Заболевания дыхательных путей . . . . .                                            | 166 |
| <b>§ 27.</b> Лёгкие. Газообмен в лёгких и других тканях . . . . .                                                                                                                        | 176 |
| <b>§ 28.</b> Механизмы вдоха и выдоха. Регуляция дыхания.<br>Охрана воздушной среды . . . . .                                                                                            | 178 |
| <b>§ 29.</b> Функциональные возможности дыхательной<br>системы как показатель здоровья. Болезни<br>и травмы органов дыхания: профилактика,<br>первая помощь. Приёмы реанимации . . . . . | 184 |

## Глава 8

### Пищеварение

- § 30. Питание и пищеварение . . . . . 194
- § 31. Пищеварение в ротовой полости . . . . . 200
- § 32. Пищеварение в желудке и двенадцатиперстной  
кишке. Действие ферментов . . . . . 205
- § 33. Всасывание. Роль печени.  
Функции толстого кишечника . . . . . 211
- § 34. Регуляция пищеварения . . . . . 217
- § 35. Гигиена органов пищеварения. Предупреждение  
желудочно-кишечных инфекций . . . . . 220

## Глава 9

### Обмен веществ и превращение энергии

- § 36. Обмен веществ и превращение энергии —  
основное свойство всех живых существ . . . . . 230
- § 37. Витамины . . . . . 236
- § 38. Энерготраты человека и пищевой рацион . . . . . 241

## Глава 10

### Покровные органы. Терморегуляция. Выделение

- § 39. Покровы тела. Строение и функции кожи . . . . . 250
- § 40. Уход за кожей. Гигиена одежды и обуви.  
Болезни кожи . . . . . 256
- § 41. Терморегуляция организма. Закаливание . . . . . 263
- § 42. Выделение . . . . . 267

## Глава 11

### Нервная система

- § 43. Значение нервной системы . . . . . 276
- § 44. Строение нервной системы. Спинной мозг . . . . . 279
- § 45. Строение головного мозга. Продолговатый мозг,  
мост, мозжечок, средний мозг . . . . . 285
- § 46. Передний мозг: промежуточный  
и конечный мозг . . . . . 290
- § 47. Соматический и вегетативный отделы  
нервной системы . . . . . 295

## Глава 12

### Анализаторы. Органы чувств

- § 48. Анализаторы . . . . . 302
- § 49. Зрительный анализатор . . . . . 305
- § 50. Гигиена зрения.  
Предупреждение глазных болезней . . . . . 310
- § 51. Слуховой анализатор . . . . . 315
- § 52. Орган равновесия, мышечное и кожное чувство,  
обонятельный и вкусовой анализаторы . . . . . 320

## Глава 13

### Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика

- § 53. Вклад отечественных учёных в разработку учения  
о высшей нервной деятельности . . . . . 330
- § 54. Врождённые и приобретённые программы  
поведения . . . . . 337
- § 55. Сон и сновидения . . . . . 345
- § 56. Особенности высшей нервной деятельности  
человека. Речь и сознание.  
Познавательные процессы . . . . . 348
- § 57. Воля, эмоции, внимание . . . . . 357

## Глава 14

### Эндокринная система

- § 58. Роль эндокринной регуляции . . . . . 368
- § 59. Функции желёз внутренней секреции . . . . . 373

## Глава 15

### Индивидуальное развитие организма

- § 60. Размножение. Половая система . . . . . 382
- § 61. Развитие зародыша и плода.  
Беременность и роды . . . . . 388
- § 62. Наследственные и врождённые заболевания  
и заболевания, передаваемые половым путём . . . . . 394
- § 63. Развитие ребёнка после рождения.  
Становление личности . . . . . 398
- § 64. Интересы, склонности, способности.  
Нарушения деятельности нервной системы  
и их предупреждение . . . . . 405
- § 65. Человек и окружающая среда . . . . . 409

- Предметный указатель . . . . . 413



# Глава 1

## Науки, изучающие организм человека

### Из этой главы вы узнаете

- о становлении наук, изучающих природу человека и охрану его здоровья;
- о методах анатомии, физиологии, психологии и гигиены

### Вы научитесь

- использовать методы науки для решения возникающих проблем;
- при необходимости выбирать для консультации нужных специалистов



## § 1. Науки о человеке. Здоровье и его охрана

1. Как изучают строение и функции человеческого организма?
2. Что такое психология?
3. Что такое здоровье? Как его сохранить?

**Анатомия человека** изучает строение человеческого тела и его органов. Название этой науки происходит от греческого слова «анатомэ» — «рассечение». Вскрытие умерших людей — наиболее древний метод изучения строения организма человека.

Однако в настоящее время строение организма можно изучать и прижизненно, используя методы наблюдения и измерения. Рентгеноскопия, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография и многие другие методы позволяют не только детально изучать строение органов, но и обнаруживать малейшие отклонения в их состоянии, что необходимо при диагностике заболеваний (рис. 1).

Анатомия изучает не только внутреннее строение человека, но и его телосложение, то есть пропорции, размеры и формы тела и его частей, а также особенности развития костной, жировой и мышечной тканей.

Анатомические названия едины для всех стран. Они даются на национальном и латинском языках. Употребление латинских названий предусмотрено Международной анатомической номенклатурой.

Органы на таблицах анатомического атласа обычно рисуют так, как они расположены у человека, обращён-

ного к нам лицом. Поэтому органы, находящиеся у человека справа, на рисунках изображены слева, то есть зеркально. Соответственно органы, находящиеся у человека слева, на таблице изображаются с правой стороны.

**Физиология человека** — наука, изучающая функции человеческого организма и его органов. Её название происходит от греческого слова «физис» — «природа». Основу физиологических методов составляют наблюдения за здоровыми и больными людьми и эксперименты на животных.

Совершенствуются лабораторные методы изучения крови, слюны, мочи и других веществ, образующихся в процессе жизнедеятельности.

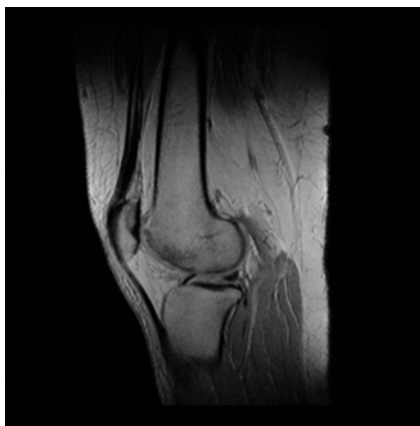
Современные приборы позволяют по электрической активности органов судить о работе сердца, мозга, сосудов и других органов и проводить измерения, приближая физиологию к точным наукам.

Электроэнцефалограф позволяет оценить электрическую активность различных отделов головного мозга.

- Наряду со сложными инструментальными методами существуют и более простые, позволяющие оценивать работоспособность и тренированность человека. Это функциональные пробы. Человеку дают дозированную нагрузку, например присесть 20 раз.



А



Б

**Рис. 1.** Магнитно-резонансная томография головного мозга (А) и коленного сустава (Б)

При этом регистрируют изменения работы его сердечной мышцы. Зная норму, каждый человек может определить, соответствуют ли ей его личные показатели.

**Психология** — наука, изучающая общие закономерности психических процессов и индивидуально-личностные свойства человека. Её название происходит от греческого слова «психо» — «душа». Каждый человек отражает явления внешнего мира по-своему, определяет их ценность в зависимости от своих индивидуальных потребностей. У каждого складывается свой *субъективный* (присущий только ему одному) *внутренний мир*. Каждый строит свои взаимоотношения с другими людьми согласно своим убеждениям, сам определяет свои поступки и оценивает их. Вся эта сложная работа составляет душевную деятельность человека, его *психику*. Она включает в себя восприятие, представление, мышление, память, волю, чувства, переживания и индивидуальные особенности людей: характер, способности, интересы.

Психология пользуется методами, присущими любой науке: наблюдениями, экспериментами, измерениями. Важное значение имеет также *самонаблюдение*, поскольку о собственных переживаниях может рассказать только сам человек. Самонаблюдение — *субъективный* метод исследования. Но если разные люди описывают свои мысли и переживания одинаково, можно сделать вывод о наличии определённой закономерности.

**Гигиена** (от греч. «гигиенос» — здоровый) — отрасль медицины, изучающая влияние природной среды, труда и быта на организм человека с целью разработки мероприятий по *охране здоровья людей*.

Существуют различные направления гигиены, например школьная, производственная, гигиена сельскохозяйственного труда и т. д. Как и другие науки, гигиена использует наблюдение, измерение, эксперимент, а также моделирование и статистику.

Изучение факторов природной среды требует применения *физических, химических и биологических методов*: определяют температуру и состав воды и воздуха, химический состав почвы, продуктов питания, вещей и строений, уровень радиации, степень загрязнения различных объектов.

*Физиологические гигиенические наблюдения* позволяют определить, как человек приспосабливается к факторам среды. Эти сведения нужны для создания средств защиты и разработки методов тренировки, позволяющих быстрее приспособиться к неблагоприятным условиям.

*Клинические гигиенические наблюдения* выявляют причины заболеваний, общих для многих людей. Так, исследования врачей-стоматологов привели к выводу, что быстрое разрушение зубов может быть связано с недостатком фтора в питьевой воде. В результате была разработана специальная фторсодержащая зубная паста.

На основе перечисленных выше методов разрабатываются санитарные нормы, необходимые для здорового образа жизни людей, безопасные условия для их деятельности. В каждом более или менее крупном населённом пункте имеются подразделения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора), контролирующие соблюдение этих норм.

**Здоровье и его охрана.** Одной из самых важных ценностей человека является его здоровье. Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, *здоровье* — это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней. Многие люди считают, что охрана их здоровья — это задача медицины. Однако никакие современные достижения не вернут здоровье, если человек не научится его беречь сам. Каждый человек должен заботиться о своём здоровье.

Для того чтобы быть здоровым и хорошо себя чувствовать, надо знать особенности строения и жизнедеятельности своего организма и выполнять определённые правила. Изучая строение и работу органов человека, вы познакомитесь с этими правилами. Важнейшими *факторами, сохраняющими здоровье*, являются физическая активность и закаливание организма. Соблюдение режима дня, правильное чередование труда и отдыха позволяют организму разумно распределять и восстанавливать свои силы. Сбалансированное качественное питание — важный фактор сохранения здоровья. Укрепляют наше здоровье соблюдение правил гигиены, чистота тела, одежды и помещения. Важным здоровьесберегающим методом

является *аутотренинг* — способ восстановления эмоционального равновесия, особая методика самовнушения в сочетании с мышечным расслаблением. Аутотренинг помогает снять нервно-мышечную напряжённость, волнение, головные боли, позволяет управлять настроением, мобилизовать все душевные и физические силы на достижение поставленной цели. Сохранять здоровье необходимо с рождения, поэтому важнейшим фактором здорового образа жизни является *семья*.

*Факторы, нарушающие здоровье*, по-другому их называют *факторами риска*, — это инфекции и отравления, переохлаждение и перегрев организма, недостаток движения, неправильное питание, травмы, употребление алкоголя и наркотиков, а также курение. Для сохранения здоровья необходимо отказаться от всех вредных привычек.

Физическое состояние человека в значительной степени зависит также от его психического состояния, от умения преодолевать конфликтные ситуации и формировать гармоничные отношения с другими людьми.

**АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ПСИХОЛОГИЯ, ГИГИЕНА;  
ЗДОРОВЬЕ, ФАКТОРЫ, СОХРАНЯЮЩИЕ ЗДОРОВЬЕ;  
ФАКТОРЫ РИСКА.**

## Задания

1. Составьте и заполните таблицу «Науки, изучающие человека». Для заполнения столбца «Предмет изучения» используйте предложенные ниже варианты формулировок:  
а) строение человека и его органов;  
б) функции человеческого организма;  
в) духовная деятельность человека;  
г) влияние природной среды, быта и труда на здоровье человека с целью охраны здоровья населения.
2. Используя дополнительную литературу и интернет-ресурсы, подготовьте сообщение или презентацию о современных методах исследования человека.
3. Вместе с учителем и одноклассниками организуйте экскурсию на местную СЭС. Подготовьте вопросы, ответы на которые вы хотели бы получить в ходе этой экскурсии. Составьте отчёт.
4. Объясните, почему факторы, нарушающие здоровье, называют факторами риска.

## § 2. Становление наук о человеке

1. Что вам известно о древней греко-римской культуре?
2. С какими именами она связана?
3. Почему эпоха Возрождения получила такое название?

Людей всегда интересовали проблемы жизни и смерти, способы борьбы с недугами, сохранение здоровья и долголетия, отличие живого от неживого. Вначале считалось, что здоровьем человека, его поступками, жизнью и смертью управляют дүхи. Позднее эти функции возложили на богов. Но уже на рубеже VI и V вв. до н. э. греческий мыслитель Г е р а к л и т (ок. 544 — ок. 483 до н. э.) высказал мысль, что организмы развиваются по законам природы и, познав их, можно использовать эти законы на благо людей. Гераклит считал, что мир непрерывно меняется. Ему принадлежит крылатая фраза: «В одну и ту же реку нельзя войти дважды!»

Великий греческий мыслитель А р и с т о т е л ь (384—322 до н. э.) много лет занимался сравнением органов животных и человека, изучал их развитие. Он обратил внимание на то, что любое живое существо отличается от неживых тел чёткой и строгой организацией. Именно он ввёл термин «организм», происходящий от древнегреческого слова, обозначающего орудие, инструмент.

Аристотель первым из мыслителей понял, что душевная деятельность человека есть свойство его тела и существует до тех пор, пока живёт тело. Теперь мы знаем, что душевная деятельность связана со свойством мозга получать, обрабатывать и использовать информацию для удовлетворения потребностей организма. Жизнь любого существа невозможна без информации о состоянии окружающей среды.

Для развития медицины и гигиены много сделал известный медик Античности Г и п п о к р а т (ок. 460 — ок. 377 до н. э.). Он одним из первых стал изучать влияние на здоровье людей природных факторов: воды, пищи, земли, на которой выращивают продукты, температуры

и влажности воздуха. Ему удалось найти причины болезней, в которых виноваты сами люди.

Продолжателем идей Гиппократов был известный римский врач Клавдий Гален (130 — ок. 200 н. э.). Он вскрывал домашних и диких животных и тщательно описывал их органы. Подробно изучив строение костей, мышц и суставов обезьяны, Гален предположил, что человек устроен сходным образом. Галену принадлежат многие работы о функциях органов.

**Изучение человека в эпоху Возрождения.** Идеология, сложившаяся в Средневековье, мало способствовала развитию науки. Пробуждение началось лишь в XIV—XVII вв. Этот период вошёл в историю под названием Возрождение. Большой вклад в изучение человека был сделан великим итальянским художником и учёным Леонардо да Винчи (1452—1519). Он тщательно изучал, описывал и зарисовывал строение тела человека. При этом

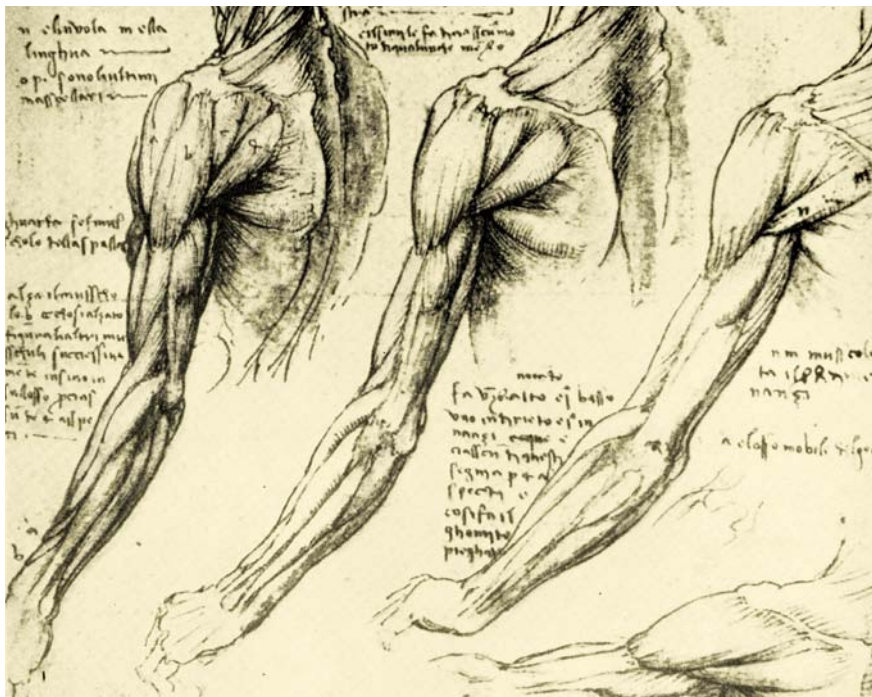


**Рис. 2.** Анатомические рисунки Леонардо да Винчи

каждую его часть он изображал с разных сторон, что давало возможность воспринимать орган в разных ракурсах (рис. 2).

Анатомические рисунки выполнялись и другим великим итальянским художником — Рафаэлем Санти (1483—1520). Он считал, что для правильного изображения человека надо знать расположение костей его скелета в той или иной позе.

Большой вклад в медицинскую науку был сделан бельгийцем Андреасом Везалием (1514—1564), учившимся во Франции и преподававшим в Италии. Он точно описал и с помощью учеников-художников изобразил внутренние органы человеческого тела и скелет (рис. 3). В частности, он установил, что левый и правый желудочки человеческого сердца не сообщаются между собой.



**Рис. 3.** Скелет стоящего человека  
(из сочинения Везалия)

Однако решающий вклад в понимание основных законов движения крови был сделан английским учёным Уильямом Гарвеем (1578—1657), открывшим два круга кровообращения: малый и большой.

Заслуга Гарвея состояла и в том, что он впервые применил экспериментальные методы для решения физиологических проблем.

Огромное значение для развития физиологии имело открытие рефлекса, сделанное французским философом Рене Декартом в первой половине XVII столетия. Впоследствии оно было развито трудами русских учёных Ивана Михайловича Сеченова (1829—1905) и Ивана Петровича Павлова (1849—1936).

**Развитие анатомии, физиологии и гигиены с начала XIX в. до наших дней.** Этот период ознаменовался большими открытиями. Изобретение оптического, а затем и электронного микроскопа позволило детально изучить строение клеток и тканей; создание электронных приборов дало возможность установить природу нервного импульса — сигнала, передающего информацию по нервным каналам связи; проникнуть в тайны работы мозга. Успехи экспериментальной гигиены позволили найти надёжные методы борьбы с инфекционными болезнями и искоренить многие из них.

Медикам и химикам удалось разработать целый класс эффективных лекарств, в том числе антибиотиков, и победить многие опасные болезни. Успехи в области иммунологии — науки о защитных силах организма — позволили создать эффективные предупредительные прививки против ряда опасных инфекционных болезней. Большой вклад в развитие науки об иммунитете был сделан французским учёным Луи Пастером и нашим соотечественником Ильёй Ильичом Мечниковым. Благодаря развитию иммунологии и хирургической техники стали возможны операции по пересадке органов.

**ГЕРАКЛИТ, АРИСТОТЕЛЬ, ГИППОКРАТ, КЛАВДИЙ ГАЛЕН,  
ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ, РАФАЭЛЬ САНТИ, АНДРЕАС ВЕЗАЛИЙ,  
УИЛЬЯМ ГАРВЕЙ, ЛУИ ПАСТЕР, ИЛЬЯ МЕЧНИКОВ.**

## Вопросы

1. Как представлял Гераклит происходящие в природе процессы?
2. Кому из учёных принадлежит термин «организм»? Какое свойство живой природы было отмечено в этом названии?
3. Как решал Аристотель проблему души и тела?
4. Кто из античных философов впервые заинтересовался проблемами гигиены и охраны здоровья?
5. Чем вы можете объяснить, что Средние века явились периодом застоя в изучении человека, его строения и особенностей жизнедеятельности?
6. Какой вклад в науку о кровообращении внесли Везалий и Гарвей?
7. Как отразились успехи техники на развитии анатомии, физиологии и медицины?

## Задания

1. Систематизируйте знания, полученные из этого параграфа. Составьте и заполните таблицу «Учёные и их достижения в изучении человека».
2. Используя дополнительную литературу и интернет-ресурсы, подготовьте сообщение или презентацию о современных достижениях медицины или фармакологии — науки о лекарственных веществах и их действии на организм.

## Основные положения главы 1

Строение тела и органов изучает анатомия, функции — физиология, общие закономерности психических процессов, индивидуально-личностные свойства и поведение человека — психология. Изучением влияния природных условий, труда и быта на организм занимается гигиена. Она разрабатывает методы охраны и поддержания здоровья.

Здоровье человека — одна из самых важных ценностей. Согласно определению ВОЗ, здоровье — это состояние полного физического, душевного и социального благополучия.

Важнейшими факторами, сохраняющими здоровье, являются физическая активность, закаливание организма, соблюдение режима дня и правил гигиены, сбалансированное качественное питание.

Факторы, нарушающие здоровье, и факторы риска — это инфекции и отравления, переохлаждение и перегрев организма, недостаток движения, травмы, неправильное питание, вредные привычки.

Науки о строении и функциях человеческого тела возникли ещё в античные времена в связи с потребностями медицины. Они успешно развивались в трудах Аристотеля, Гиппократ, Везалия, Гарвея. Развитие этих наук в наши дни во многом связано с совершенствованием техники и технологий.



Глава

# 2

## Происхождение человека

### Из этой главы вы узнаете

- о строении и жизни древнейших, древних и первых современных людей;
- о становлении рас и народностей

### Вы научитесь

- использовать сравнительно-анатомические, физиологические и эмбриональные методы для доказательства родства живых организмов;
- выделять существенные признаки организма человека



## § 3. Систематическое положение человека

Какие систематические таксоны вам известны? Что они отражают?

**Положение человека в системе животного мира.** Таксоны — это систематические группы организмов, связанные той или иной степенью родства, поэтому анализ систематического положения вида Человек разумный поможет нам получить первые представления о его происхождении.

*Человек относится к типу хордовых, подтипу позвоночных, классу млекопитающих, отряду приматов, семейству гоминид, роду Человек (Ното), виду Человек разумный (Ното сарпиенс).*

Как у всех хордовых, у человека на ранних стадиях эмбрионального развития глотка пронизана жаберными щелями, осевой скелет представлен хордой, над которой формируется нервная трубка, а под хордой закладывается кишечник.

Как у всех позвоночных, у человека основой внутреннего скелета является позвоночник. Кровеносная система замкнутая. Нервная система дифференцируется на спинной и головной мозг, на периферии находятся нервы, нервные узлы.

Как представитель млекопитающих, человек имеет диафрагму — куполообразную мышцу, которая разделяет полость тела на грудную и брюшную полости и участвует в процессе дыхания (рис. 4, 5).

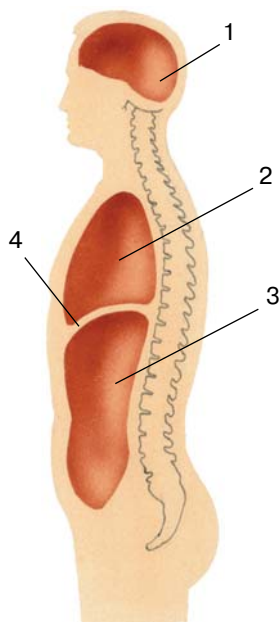


**Рис. 4.** Полости тела и черепа:

- 1 — полость черепа;
- 2 — грудная полость;
- 3 — брюшная полость;
- 4 — диафрагма

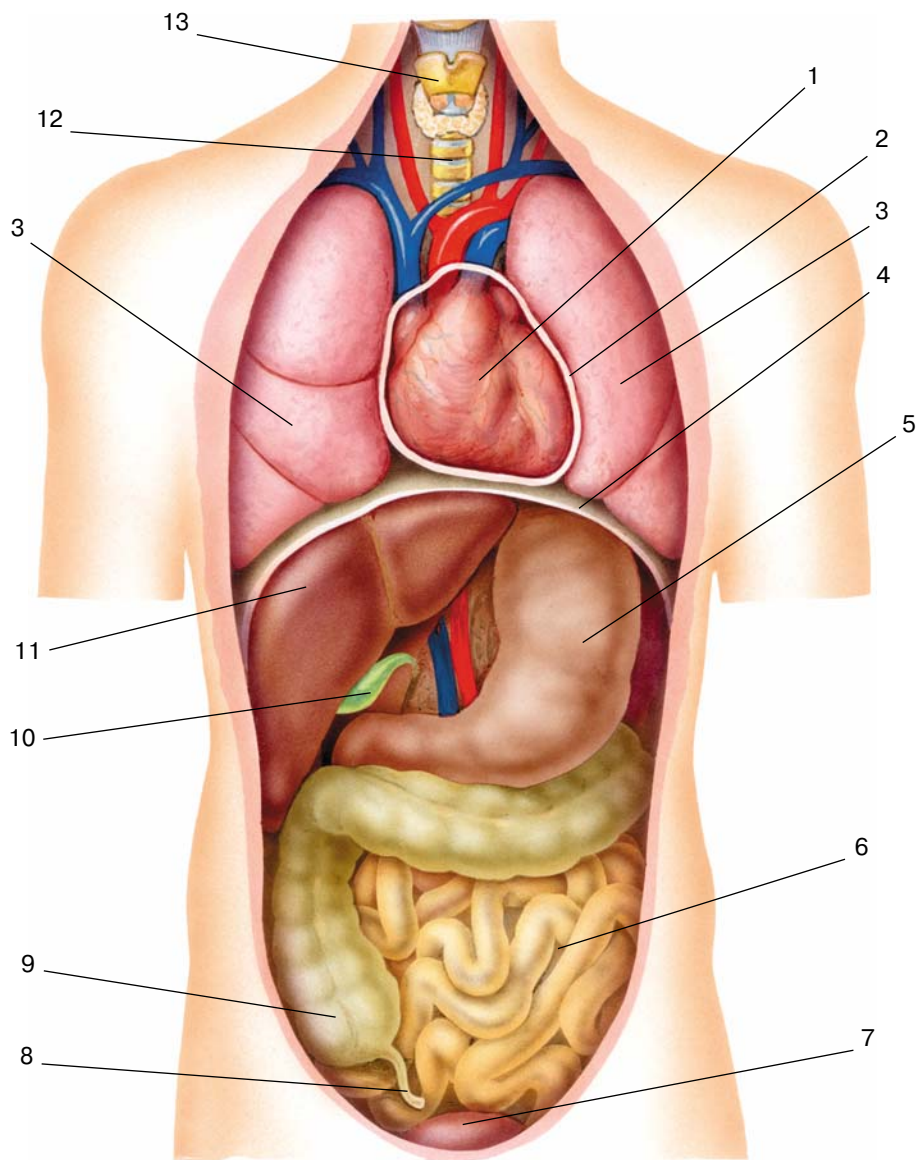


**Рис. 5.** Внутренние органы:

1 — сердце с сосудами; 2 — околосердечная сумка; 3 — лёгкие; 4 — диафрагма;  
 5 — желудок; 6 — тонкая кишка; 7 — мочевой пузырь; 8 — аппендикс;  
 9 — толстая кишка; 10 — желчный пузырь; 11 — печень; 12 — трахея; 13 — гортань

Лёгкие млекопитающих состоят из многочисленных лёгочных пузырьков — альвеол, где происходит газообмен. Тело имеет постоянную высокую температуру. Сердце четырёхкамерное. Женские особи вынашивают плод в матке и после рождения выкармливают детёныша молоком, которое образуется в молочных железах.

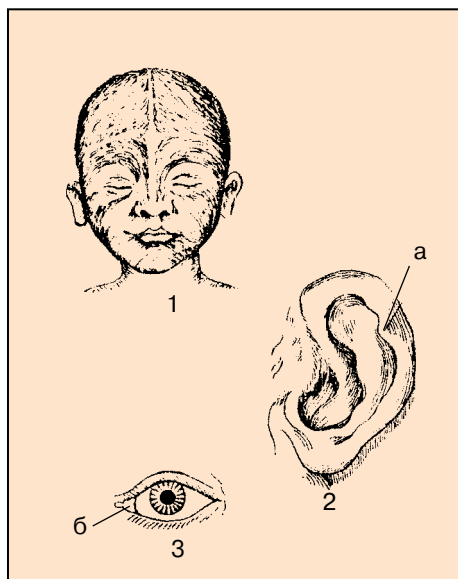
Как у всех приматов, у человека есть ключица, на пальцах плоские ногти, а не когти, большой палец руки противопоставлен всем остальным.

Семейство гоминид, кроме человека, включает человекообразных обезьян: гиббона, орангутана, гориллу, шимпанзе. У них имеется большое сходство с человеком в генетическом материале (например, почти 99% генов шимпанзе идентично генам человека). Обезьяны и люди болеют многими одинаковыми болезнями.

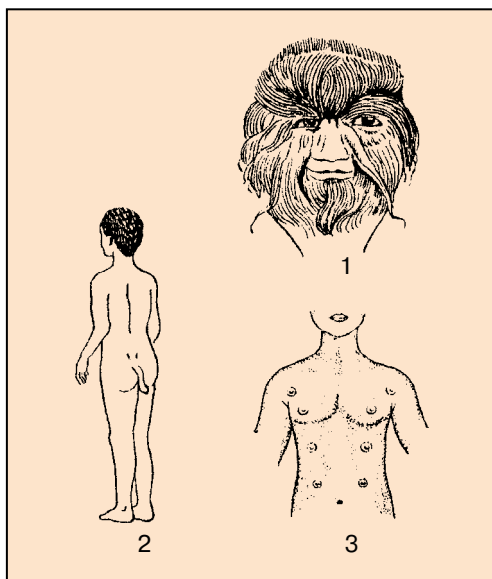
К роду Человек, помимо ныне существующего вида, относятся и вымершие формы. Современный человек отличается от других гоминид развитым мозгом, речью, прямохождением. У обезьян хватательную функцию в равной степени сохранили и ноги, и руки. Хватательная функция человеческой руки чрезвычайно усовершенствована, а ноги её утратили и теперь выполняют только опорную функцию. Пальцы ног стали короче, зато появились своды стопы. С прямохождением связано и возникновение изгибов позвоночника. Благодаря этим изменениям происходит ослабление сотрясений, возникающих при движениях.

Человек разумный — результат не только биологической, но и социальной эволюции. Он обладает абстрактным мышлением, членораздельной речью и способен к общественному труду. Чем дальше движется человечество по пути исторического развития, тем большее значение приобретает усвоение опыта предыдущих поколений, накопленного в продуктах труда и в достижениях науки и техники.

**Рудименты и атавизмы как доказательства животного происхождения человека.** Важным доказательством происхождения человека от животных является наличие в его теле *рудиментов* — особых органов, которые активно функционировали когда-то у предков (рис. 6). Потом эти



А



Б

**Рис. 6.** Рудименты и атавизмы человека:

А — рудиментарные органы: 1 — волосной покров на голове пятимесячного зародыша; 2 — дарвиновский бугорок на ушной раковине (а); 3 — полулунная складка глаза (б); Б — атавизмы: 1 — полное оволосение лица и туловища; 2 — наружный хвост; 3 — многососковость

органы утратили первоначальное значение и в жизнедеятельности человека участия не принимают или почти не принимают. К рудиментарным органам в человеческом теле относятся: отросток слепой кишки — аппендикс; копчиковые позвонки; ушные мышцы, позволяющие некоторым людям шевелить ушами; остатки волосного покрова по всему телу; третье веко и другие.

Другим важным доказательством родства человека и животных являются *атавизмы* — появление у отдельных людей признаков, которые были свойственны нашим далёким предкам, но утрачены в ходе эволюции. Это такие признаки, как сильное оволосение всего тела, многососковость и др.

**ТАКСОНЫ, РУДИМЕНТЫ, АТАВИЗМЫ.**

## Вопросы

1. Какие признаки доказывают принадлежность человека к типу Хордовые?
2. Что такое рудимент? Приведите примеры.
3. Что такое атавизм? Приведите примеры.

## Задания

1. Выпишите в три столбика признаки, которые указывают на принадлежность человека к подтипу позвоночных, классу млекопитающих, отряду приматов.
2. Сравните человека и человекообразных обезьян. В чём их сходство и различия?

## § 4. Историческое прошлое людей

1. В каких экологических условиях развивались предки людей?
2. Как эти условия повлияли на формирование вида Человек разумный?

**Предшественники людей.** Прародиной человека считается обширная территория Восточной Африки, откуда люди расселились по всей планете. Когда-то эти пространства были покрыты тропическими лесами, но примерно 3,5—5 млн лет назад климат стал суше, наступило похолодание. Тропические леса отступили, а их место заняла высокая травяная растительность. Для того чтобы выжить, предкам человека приходилось приподниматься и осматривать местность поверх высокой травы. В дальнейшем это привело к прямохождению и разделению функций ног и рук. Ноги приобрели опорную функцию, руки освободились и стали использоваться для употребления орудий.

О ходе эволюции человека говорят палеонтологические находки. В Южной и Восточной Африке были найдены останки древних человекообразных обезьян — *австралопитеков*. Они жили группами. Самки заботились о детях, самцы добывали пищу. Найденные фраг-

менты черепов позволили определить объём их мозга (500—600 см<sup>3</sup>). Это больше, чем у современных человекообразных обезьян. Высокие надбровья, указывающие на недоразвитие лобных долей головного мозга, и отсутствие подбородочного выступа свидетельствуют о принадлежности этого вида к обезьянам (рис. 7).

**Человек умелый.** Около 1,5 — 2,5 млн лет назад по Южной и Восточной Африке расселились существа, которые уже умели изготавливать примитивные режущие и рубящие орудия труда из гальки. По мнению большинства современных учёных, это были первые представители рода Номо. Им дали название Человек умелый (*Homo habilis*). Объём их мозга достигал 650 см<sup>3</sup>, рост составлял около 1,2 м, масса тела — около 40—50 кг. Большой палец стопы у Человека умелого, как и у современных людей, не был отведён в сторону, что свидетельствует о двуногом передвижении. По-видимому, Человек умелый был потомком какой-то группы австралопитеков.

**Древнейшие люди.** Предполагают, что первые древнейшие люди появились 1—1,5 млн лет назад. В настоящее время известно несколько их форм, которые объединяют в один вид — Человек прямоходящий (*Homo erectus*). Первые останки древнейшего человека были обнаружены на острове Ява более 150 лет назад. Ему дали название *питекантроп* (рис. 8) или обезьяночеловек.

Рост древнейших людей достигал 160 см, объём головного мозга — 1100 см<sup>3</sup>. Но у них сохранялись ещё многие примитивные черты: мощные надбровные валики, тяжёлая массивная челюсть, а подбородочный выступ, связанный с развитием речевых мышц, почти отсутствовал.

Останки близких по облику и уровню развития первобытных людей были найдены в Китае. Их называли *синантропами*. Они жили около 400 тыс. лет назад.

Древнейшие люди вели активный образ жизни. Это были хорошие охотники. Они нападали на таких крупных животных, как буйволы, туры и даже слоны. Охота на крупных животных требовала совместных действий.