

УДК 373.167.1:611

ББК 28.7я72

К60

**Одобрено Научно-редакционным советом корпорации  
«Российский учебник» под председательством академиков  
Российской академии наук В. А. Тишкова и В. А. Черешнева**

**Колесов, Д. В.**

**К60** Биология : Человек : Линейный курс : 9 класс : учебник /  
Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев. — М. : Дрофа, 2018. — 416 с. :  
ил. — (Российский учебник).

**ISBN 978-5-358-21148-3**

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**

---

**РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК**

*Учебное издание*

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

**БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК**

**9 класс**

**Учебник**

Ответственный редактор *И. Б. Морзунова*

Художественный редактор *М. Г. Мицкевич*. Художественное оформление *А. В. Копалин*

Художники *П. А. Жиличкин, Б. А. Гомон*. Технический редактор *С. А. Толмачева*

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

Подписано к печати

Формат 70 × 90<sup>1/16</sup>. Гарнитура «Школьная».

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

ООО «ДРОФА». 123308, Москва, ул. Зорге, дом 1, офис № 313.



[rosuchebnik.rf/метод](http://rosuchebnik.rf/метод)

**Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги**

можно отправлять по электронному адресу: [expert@rosuchebnik.ru](mailto:expert@rosuchebnik.ru)

**По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:**

тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: [sales@rosuchebnik.ru](mailto:sales@rosuchebnik.ru)

**Электронные формы учебников, другие электронные материалы и сервисы:**

LESTA.ru, тел.: 8-800-555-46-68

**В помощь учителю и ученику:** регулярно пополняемая библиотека дополнительных материалов к урокам, конкурсы и акции с поощрением победителей, рабочие программы, вебинары и видеозаписи открытых уроков [rosuchebnik.rf/метод](http://rosuchebnik.rf/метод)

ISBN 978-5-358-21148-3

© ООО «ДРОФА», 2018



## Как работать с учебником



Прежде чем приступить к изучению курса, познакомьтесь с его содержанием и структурой по оглавлению, уясните структуру параграфа.

Перед началом чтения текста параграфа познакомьтесь с вопросами, стоящими после его названия, и вспомните объяснения учителя в классе. Затем прочитайте текст, ответьте на вопросы и выполните задания. В случае затруднения уточните материал по тексту учебника.

В учебнике даны материалы для проведения опытов и наблюдений, лабораторные работы, эксперименты и функциональные пробы, описаны наиболее опасные болезни и травмы, а также меры доврачебной помощи. Многие задания можно использовать для тренировки внимания, памяти, наблюдательности.

Дополнительный материал выделен мелким шрифтом. В конце каждой главы дано краткое обобщение изученного материала под рубрикой «Основные положения главы».

Работая с учебником, постоянно оценивайте свои достижения. Довольны ли вы ими? Что нового вы узнаете при изучении новой темы? Как могут пригодиться вам эти знания в повседневной жизни? Если какой-то материал покажется вам сложным, обратитесь за помощью к учителю или воспользуйтесь справочной литературой и ресурсами Интернета. Дополнительную информацию по темам курса вы можете найти на сайтах: <http://gotourl.ru/563/> (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов), <http://gotourl.ru/564/> (Медицин-

ская информационная сеть), <http://gotourl.ru/565/> (История медицины), <http://gotourl.ru/566/> (Современная биология, научные обзоры, новости науки), <http://gotourl.ru/567/> (База знаний по биологии человека).

Материал этих сайтов вам пригодится и для проектно-исследовательской деятельности. Предлагаем вам примерную тематику проектов.

1. Экологически грамотный потребитель товаров: упаковки, штрихкоды, индексы пищевых добавок, этикетки на одежде и др.

2. Определение содержания основных витаминов в суточном рационе, сопоставление с нормативами.

3. Определение количества минеральных солей в суточном рационе, сопоставление с нормативами.

4. Определение нитратов в продуктах питания.

5. Составление пищевых рационов в зависимости от энергозатрат организма.

6. Определение индивидуального среднесуточного потребления белков, жиров, углеводов (в том числе по приёмам пищи), сопоставление с нормативами.

7. Изучение зависимости частоты дыхания от состояния организма.

8. Кожа: типирование, уход, возрастные изменения, заболевания, улучшение состояния.

9. Оценка собственного образа жизни: привычек, здоровья, степени физической подготовки, правильности питания.

10. Определение объёма памяти, объёма внимания.

11. Разработка и проведение социологического опроса разных групп населения по проблеме их отношения к собственному здоровью.

12. Биоритмы как основа рациональной организации порядка человека. Определение индивидуального ритма работоспособности.

13. Составление рациональных режимов дня для людей различных возрастных групп.

**Желаем вам успехов в изучении биологии!**



## 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-двигательный аппарат

- § 10. Значение опорно-двигательного аппарата, его состав. Строение костей ..... 64
- § 11. Скелет человека. Осевой скелет ..... 70

§ 12. Добавочный скелет: скелет поясов и свободных конечностей. Соединение костей . . . . .	76
§ 13. Строение мышц . . . . .	84
§ 14. Работа скелетных мышц и их регуляция . . . . .	90
§ 15. Осанка. Предупреждение плоскостопия . . . . .	95
§ 16. Первая помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов . . . . .	99

## Глава 5

### Внутренняя среда организма

§ 17. Кровь и остальные компоненты внутренней среды организма . . . . .	106
§ 18. Борьба организма с инфекцией. Иммуитет . . . . .	115
§ 19. Иммунология на службе здоровья . . . . .	121

## Глава 6

### Кровеносная и лимфатическая системы

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

## Глава 7

### Дыхание

§ 26. Значение дыхания. Органы дыхательной системы; дыхательные пути, голосообразование. Заболевания дыхательных путей . . . . .	166
§ 27. Лёгкие. Газообмен в лёгких и других тканях . . . . .	176
§ 28. Механизмы вдоха и выдоха. Регуляция дыхания. Охрана воздушной среды . . . . .	178
§ 29. Функциональные возможности дыхательной системы как показатель здоровья. Болезни и травмы органов дыхания: профилактика, 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 энергии

- § 36. Обмен веществ и 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 мозг  
и большие полушария . . . . . 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



## Введение

.....

**Человек в ряду живых существ.** Как и все живые организмы, человек рождается и умирает, питается и воспроизводит потомство. Его тело имеет клеточное строение, а каждая клетка состоит из множества сложных и простых молекул, среди которых большое значение имеют молекулы органических веществ.

Вода, пища, кислород воздуха, комфортная температура среды, безопасность — естественные потребности каждого живого существа, в том числе и человека. Нередко эти потребности называют базовыми, жизненно необходимыми.

Всё человечество относится к единому биологическому виду — *Homo sapiens* (Человек разумный), но этот вид значительно отличается от всех других. Человек обладает сознанием и способен к труду. Трудовая деятельность позволила намного расширить пищевую базу, создать одежду, жилища, улучшить быт. Использование угля, нефти, электричества и других видов энергии дало возможность не только обеспечить людей теплом и горячей пищей, но и создать современный транспорт. Возникшая в начале человеческой истории устная речь в дальнейшем пополнилась изобретением письменности, средствами звуко- и видеозаписи, телефоном, телевидением. Успехи медицины заставили отступить многие болезни.

Понятно, что одному человеку не под силу справиться со всем этим сложным хозяйством. Он выполняет лишь небольшую часть общей работы, получая вознаграждение за свой труд. Это позволяет ему использовать то, что со-

здано трудом других людей. Распределение общественных благ определяет уровень жизни человека.

Улучшение условий жизни увеличило её продолжительность (в среднем от 25 до 70 лет). Но успехи цивилизации принесли с собой многочисленные издержки: загрязненность атмосферы, появление пищевых продуктов, содержащих нитраты и другие вредные вещества. Кроме того, не все люди ведут здоровый образ жизни: их здоровью вредят недостаток двигательной активности, табак, алкоголь, наркотики. Вследствие этого перед каждым человеком встала проблема выбора: как правильно жить, чтобы возможно дольше сохранить здоровье и работоспособность. Для того чтобы её решить, необходимо знать, как устроен наш организм, как он функционирует, что для него полезно, а что вредно. На эти вопросы и попытается ответить наш курс.



# 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. Использование 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. При этом регистрируют изменения работы его сердечной мыш-



А



Б

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

цы. 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 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.