



ГОЛОВНОЙ МОЗГ  
СОСТОИТ  
ИЗ 86 МИЛЛИАРДОВ  
**НЕРВНЫХ**  
КЛЕТОК

60-100  
**ВОЛОС**  
МЫ ТЕРЯЕМ  
ЕЖЕДНЕВНО



САМЫЕ МАЛЕНЬКИЕ  
**КОСТИ**  
НАХОДЯТСЯ  
В СРЕДНЕМ УХЕ



90% ВСЕЙ  
ИНФОРМАЦИИ  
МЫ ПОЛУЧАЕМ  
**БЛАГОДАРЯ**  
ЗРЕНИЮ



ОТ ОСНОВАНИЯ  
ДО КОНЧИКА  
**НОГоть**  
РАСТЕТ  
ПОЛГОДА



ЗУБНАЯ ЭМАЛЬ —  
САМОЕ ТВЕРДОЕ  
**ВЕЩЕСТВО**  
ОРГАНИЗМА



ЛЕГКИЕ СОДЕРЖАТ  
БОЛЕЕ 300  
МИЛЛИОНОВ  
КРОВЕНОСНЫХ  
**СОСУДОВ**



НА 100,  
**КОСТЕЙ**  
У НОВОРОЖДЕННОГО  
**БОЛЬШЕ,**  
ЧЕМ У ВЗРОСЛОГО

# КАК РАБОТАЕТ ТЕЛО



В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ  
**СЕРДЦЕ**  
СОКРАЩАЕТСЯ  
2,5 МИЛЛИАРДА РАЗ



70  
РАЗ  
В МИНУТУ

ЖЕНСКОЕ СЕРДЦЕ  
**ОБЫЧНО БЬЕТСЯ**  
БЫСТРЕЕ МУЖСКОГО



78  
РАЗ  
В МИНУТУ

## НАГЛЯДНЫЕ ФАКТЫ О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ

90% КЛЕТОК  
В ОРГАНИЗМЕ —  
ЭТО БАКТЕРИИ



**КОЖА**  
ТОЛЩЕ ВСЕГО  
НА СТУПНЯХ



САМОЕ КРЕПКОЕ  
СУХОЖИЛИЕ —  
**АХИЛЛОВО**

УДК 087.5:611/612  
ББК 28.70  
С50



Penguin  
Random  
House

*Научно-популярное издание  
Для широкого круга читателей*

Авторы-составители  
**Джинни Смит, Никола Темпл**

Главный редактор  
**Артём Степанов**

Иллюстраторы  
**Марк Клифтон, Фил Гэймбл,  
Майк Гарланд и др.**

Руководитель направления  
**Анастасия Троян**

## **КАК РАБОТАЕТ ТЕЛО**

*Издано с разрешения  
Dorling Kindersley Limited*

Научный редактор  
к.б.н. **Ольга Сергеева**

*На русском языке  
публикуется впервые*

Дизайн обложки  
**Сергей Хозин**

*Перевод с английского языка  
Василия Горохова*

Вёрстка  
**Надежда Кудрякова**

*Маркировка в соответствии  
с Федеральным законом  
от 29.12.2010 № 436-ФЗ: 16+*

Корректоры **Мария Кантурова,  
Надежда Петрив,  
Юлия Молокова**

ООО «Манн, Иванов и Фербер»  
[www.mann-ivanov-ferber.ru](http://www.mann-ivanov-ferber.ru)  
[www.facebook.com/mifbooks](https://www.facebook.com/mifbooks)  
[www.vk.com/mifbooks](https://www.vk.com/mifbooks)  
[instagram.com/mifbooks](https://instagram.com/mifbooks)

Original title: How The Body Works  
Copyright © 2016 Dorling Kindersley Limited  
A Penguin Random House Company

© Перевод на русский язык, издание на русском языке.  
ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2018.

*Все права защищены. Никакая часть книги не может быть  
воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного  
разрешения владельцев авторских прав.*

This book was designed, produced and published  
in 2017 Dorling Kindersley Limited of 80 Strand, London,  
WC2R 0RL England

**A WORLD OF IDEAS:  
SEE ALL THERE IS TO KNOW  
[www.dk.com](http://www.dk.com)**



ISBN 978-5-00100-980-1

[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

**ПОД**

**МИКРОСКОПОМ**

Кто здесь главный?	10
От органа к клетке	12
Как работают клетки	14
Что такое ДНК?	16
Как клетки делятся	18
Как работают гены	20
Как гены создают разные клетки	22
Стволовые клетки	24
Когда в ДНК что-то не так	26

## СВЯЗАТЬ

## ВСЕ ВОЕДИНО

На глубине кожи	30
Внешний рубеж	32
Волосы и ногти	34
Столпы тела	36
Рост кости	38
Гибкость	40
Кусание и жевание	42
Измельчение пищи	44
Повреждения кожи	46
Поломка и починка	48
Износ кости	50

## В

## ДВИЖЕНИЯ

Сила тяги	54
Как работают мышцы?	56
Работа, растяжение, тяга, торможение	58
Ощущения на входе, движения на выходе	60
Центр управления	62
Узел связи	64
Искры жизни	66
Действовать/расслабиться	69
Ушибы, растяжения и разрывы	70

## ВОПРОСЫ

## ЧУВСТВ

Под давлением	74
Восприятие ощущений	76
Путь боли	78
Как работает глаз	80
Формирование изображения	82
Зрение в головном мозге	84
Проблемы со зрением	86
Как работает ухо	88
Как головной мозг слышит	90
Равновесие	92
Проблемы со слухом	94
Уловить запах	96
На кончике языка	98
Чувство положения тела	100
Интеграция чувств	102
Использование голоса	104
Выражения лиц	106
Без слов	108

## В

## САМОМ

## СЕРДЦЕ

Наполнение легких	112
Из воздуха в кровь	114
Зачем мы дышим?	116
Кашель и чихание	118
Много задач нашей крови	120
Как бьется сердце	122
Как путешествует кровь	124
Поврежденные сосуды	126
Проблемы с сердцем	128
Тренировки и ограничения	130
Быстрее и сильнее	132
В прекрасной форме	134

## ВНУТРЬ

## И НАРУЖУ

Питание организма	138
Как движется пища?	140
Голодный рот	142
В недрах кишечника	144
Вверх, вниз и наружу	146
Помощь бактерий	148
Очистка крови	150
Водный баланс	152
Как работает печень	154
Чем занимается печень	156
Энергетический баланс	158
Сахарная ловушка	160
Поститься или пировать?	162
Нарушения пищеварения	164

## ЗДОРОВЬЕ

## И САМОЧУВСТВИЕ

Организм как поле боя	168
Друг или враг?	170
Дружественные микроорганизмы	172
Уменьшение ущерба	174
Инфекционные заболевания	176
В поисках неприятностей	178
Боевой эскадрон	180
Простуда и грипп	182
Действие вакцин	184
Проблемы с иммунитетом	186

## ХИМИЧЕСКИЙ БАЛАНС

Гормональные фабрики	191
Как работают гормоны	192
Внутренний баланс	194
Гормональные изменения	196
Суточные ритмы	198
Диабет	200

## ЦИКЛ ЖИЗНИ

Половое размножение	204
Месячный цикл	206
Начало начал	209
Игра поколений	210
Растущая жизнь	212
Новое тело матери	214
Чудо рождения	216
Подготовка к жизни	218
Детство	220
Подростки и их гормоны	222
Наступление старости	224
Конец жизни	226

## РАЗУМ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Навыки обучения	230
Формирование воспоминаний	232
Погружение в сон	234
В мире сновидений	236
Одни эмоции	238
Дерись или беги	240
Проблемы с психикой	242
Привлекательность	244
Необыкновенные умы	246
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	248
БЛАГОДАРНОСТИ	256



[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

ПОД

МИКРОСКОПОМ

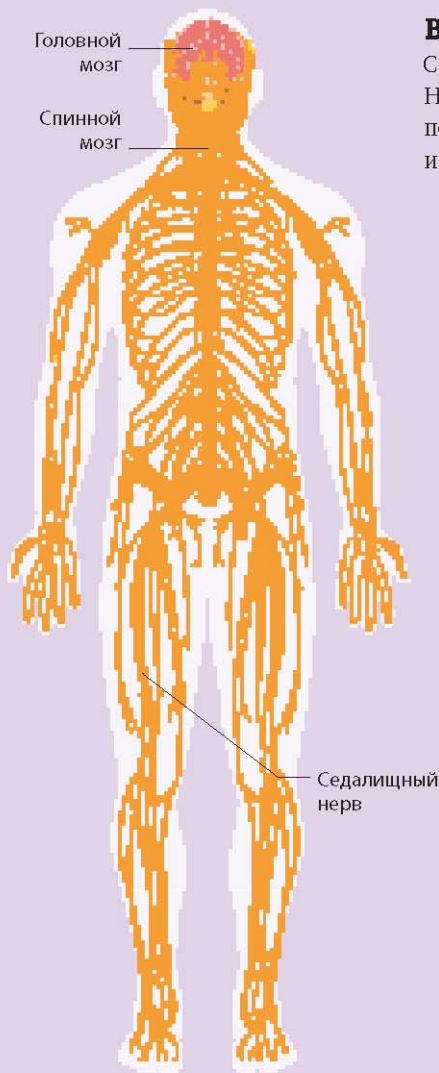
[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

# Кто здесь главный?

Для выполнения любой задачи органы и ткани организма объединяются в системы. Каждая система отвечает за определенную функцию, например дыхание. Головной и спинной мозг постоянно координируют все процессы, однако системы организма все время взаимодействуют и обмениваются информацией.

## БЕЗ КАКОЙ СИСТЕМЫ МОЖНО ОБОЙТИСЬ?

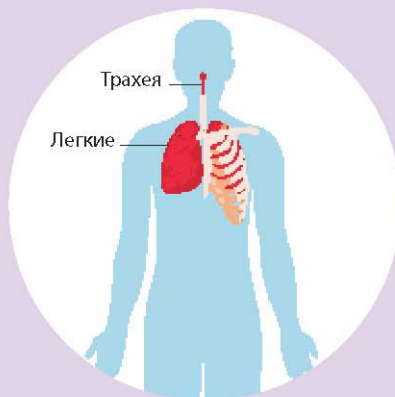
Для жизни необходимы все системы. Отказ даже одной из них обычно приводит к смерти, в отличие от повреждения некоторых органов (аппендикса).



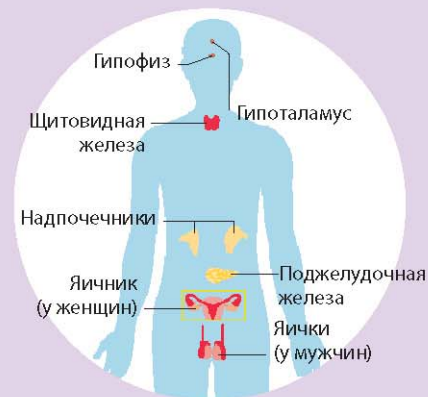
**Центральная нервная система**  
Головной и спинной мозг обрабатывают информацию, получаемую от всего тела по обширной сети нервов.

## Вопрос организации

Системы — группы элементов организма, объединенных общей функцией. Но и некоторые органы выполняют сразу несколько задач. Например, поджелудочная железа — часть и пищеварительной (выводит соки в кишку), и эндокринной (выделяет в кровоток гормоны) систем.



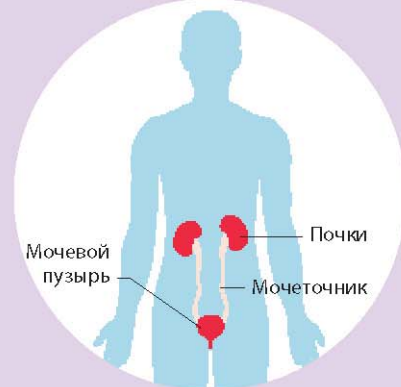
**Дыхательная система**  
В легких воздух контактирует с кровеносными сосудами и происходит обмен углекислым газом и кислородом.



**Эндокринная система**  
Эта система желез выделяет гормоны — химические посредники, переносящие информацию в другие системы организма.



**Пищеварительная система**  
Ее главные элементы — желудок и кишечник. Превращает пищу в нужные организму питательные вещества.



**Выделительная система**  
Почки фильтруют кровь. Ненужные организму вещества с мочой попадают в мочевой пузырь и выводятся.





### Головной мозг

Пока тело выполняет привычные упражнения, мозг получает данные от глаз, внутреннего уха и всего тела, а затем объединяет их и формирует ощущение равновесия и положения частей тела.



### Мышцы и нервы

Нервные импульсы отправляются в мышцы для быстрой корректировки положения тела и поддержания равновесия. Нервная система взаимодействует с мышечной, а та, в свою очередь, — с костной.

### Дыхание и частота сердечных сокращений

Информация из мозга стимулирует выделение гормонов, которые адаптируют организм к нагрузке. Дыхание и сердечные сокращения учащаются, чтобы доставить мышцам больше кислорода.

### Пищеварительная и выделительная системы

Гормоны стресса, выделяемые эндокринной системой, воздействуют на пищеварительную и выделительную системы и тормозят их: энергия нужна в других местах!



В ОРГАНИЗМЕ  
ЧЕЛОВЕКА

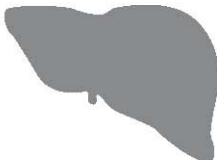
**78**

ОРГАНОВ,

ХОТЯ МНЕНИЯ ОБ ЭТОМ  
РАЗНЫЕ!

### Все сбалансировано

Ни одна система не действует сама по себе. Для достижения цели необходимо их взаимодействие. У крутящегося на кольцах гимнаста все системы тела корректируют свою работу, чтобы компенсировать нагрузку на другие системы и правильно распределить ресурсы.



**У ОДНОГО  
ИЗ 10 000 ЧЕЛОВЕК  
ВСЕ ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ  
РАСПОЛОЖЕНЫ  
ЗЕРКАЛЬНО**

### Органы

Обычно автономны и выполняют определенные функции. Этому способствуют ткани, из которых органы образованы. Например, мышечная ткань желудка растягивается и сокращается в зависимости от количества пищи.

### Строение желудка

Желудок в основном состоит из мышечной ткани. Эпителиальная ткань образует защитный барьер на его внутренней и внешней поверхности. Внутри он также выстлан железистой тканью, которая вырабатывает пищеварительные соки.

# От органа к клетке

Все органы имеют характерную форму и величину. На срезе видны слои различных тканей. Внутри каждой из них находятся разные типы клеток, которые сообща обеспечивают нормальную работу органа.

ПИЩЕВОД

В желудке  
три слоя гладкой  
мускулатуры

ЖЕЛУДОК

Вход в кишечник

Внутренняя стенка  
покрыта клетками,  
которые выделяют  
слизь и кислоту

Наружный слой  
покрыт  
эпителиальными  
клетками

### КАКОЙ ОРГАН САМЫЙ БОЛЬШОЙ?

Это кожа. Она весит примерно 2,7 килограмма. Самый большой внутренний орган — печень.

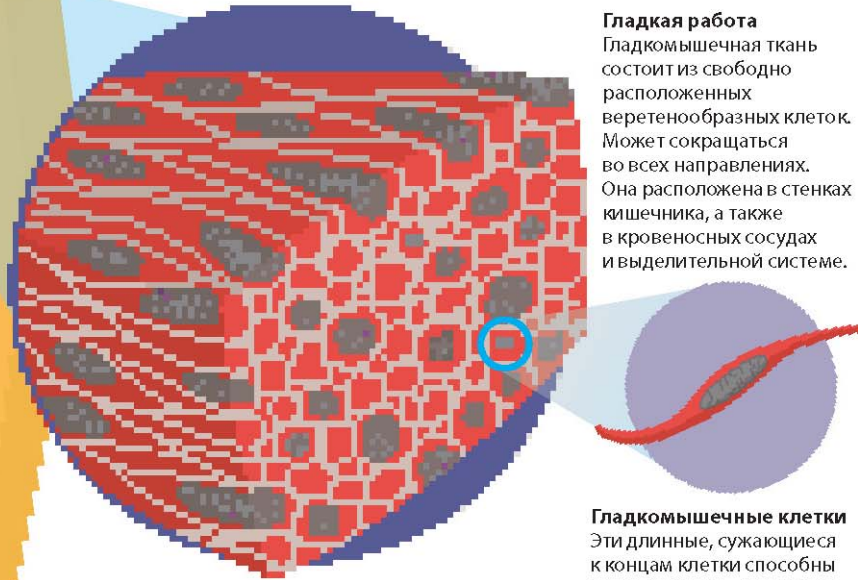
[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)



## Ткани и клетки

Ткани состоят из множества взаимосвязанных клеток. Бывают разных типов, например гладкомышечная ткань стенок желудка или клетки скелетных мышц, прикрепленные к костям и обеспечивающие движения. Кроме клеток ткани могут содержать другие элементы, например коллагеновые волокна (у соединительной ткани).

Клетка — это автономная живая единица, базовый элемент всех живых организмов.



**Гладкая работа**  
Гладкомышечная ткань состоит из свободно расположенных веретенообразных клеток. Может сокращаться во всех направлениях. Она расположена в стенках кишечника, а также в кровеносных сосудах и выделительной системе.

**Гладкомышечные клетки**  
Эти длинные, сужающиеся к концам клетки способны долго работать, не уставая.

## Типы тканей

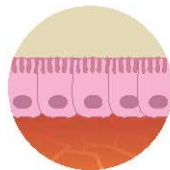
Четыре основных типа тканей организма делятся на различные подтипы. Например, и кровь, и кости относятся к соединительной ткани. Типы тканей различаются по характеристикам — силе, гибкости, подвижности — и адаптированы для выполнения конкретных задач.



**Соединительная ткань**  
Соединяет, поддерживает, связывает и разделяет ткани и органы.



**Мышечная ткань**  
Длинные тонкие клетки расслабляются и сокращаются для обеспечения движений.



**Эпителиальная ткань**  
Тесно расположенные в один или несколько слоев клетки образуют барьеры.



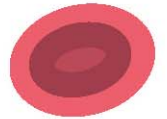
**Нервная ткань**  
Клетки проводят по организму электрические импульсы.

## Типы клеток

Около 200 типов клеток организма под микроскопом выглядят по-разному, но большинство имеет общие признаки: ядро, клеточную мембрану и органеллы.

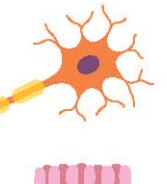
### Эритроциты

В эритроцитах нет ядра: благодаря этому они вмещают больше кислорода.



### Нервные клетки

Проводят электрические сигналы между головным мозгом и другими частями тела.



### Эпителиальные клетки

Выстилают поверхности и полости тела, образуя плотный барьер.



### Жировые клетки

Запасают молекулы жира, которые обеспечивают изоляцию и могут служить источником энергии.



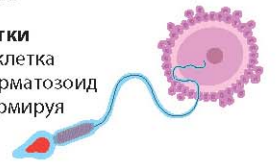
### Клетки скелетных мышц

Собраны в пучки волокон, которые сокращаются и двигают кости.



### Половые клетки

Женская яйцеклетка и мужской сперматозоид сливаются, формируя эмбрион.



### Фоторецепторные клетки

Выстилают заднюю поверхность глаза и реагируют на попадающий на них свет.



### Волосковые клетки

Улавливают вибрации жидкости внутреннего уха.





[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

