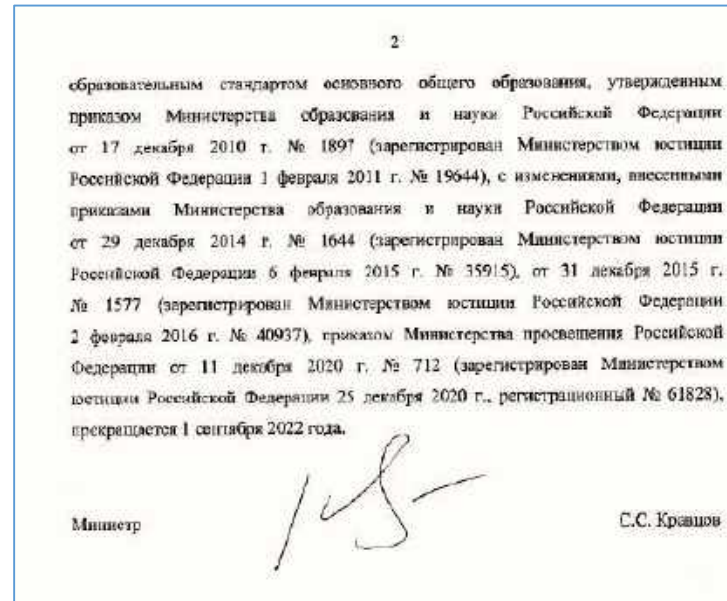


Школьный курс биологии углублённого уровня для 7 – 9 классов

Суматохин Сергей Витальевич

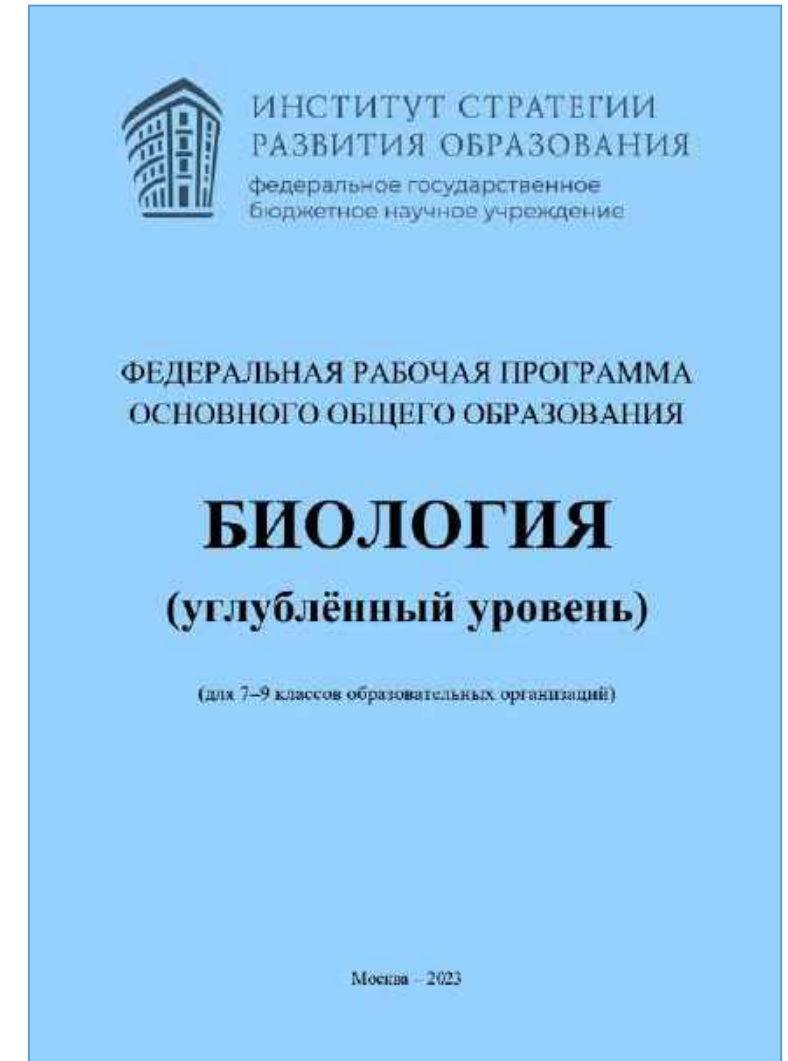
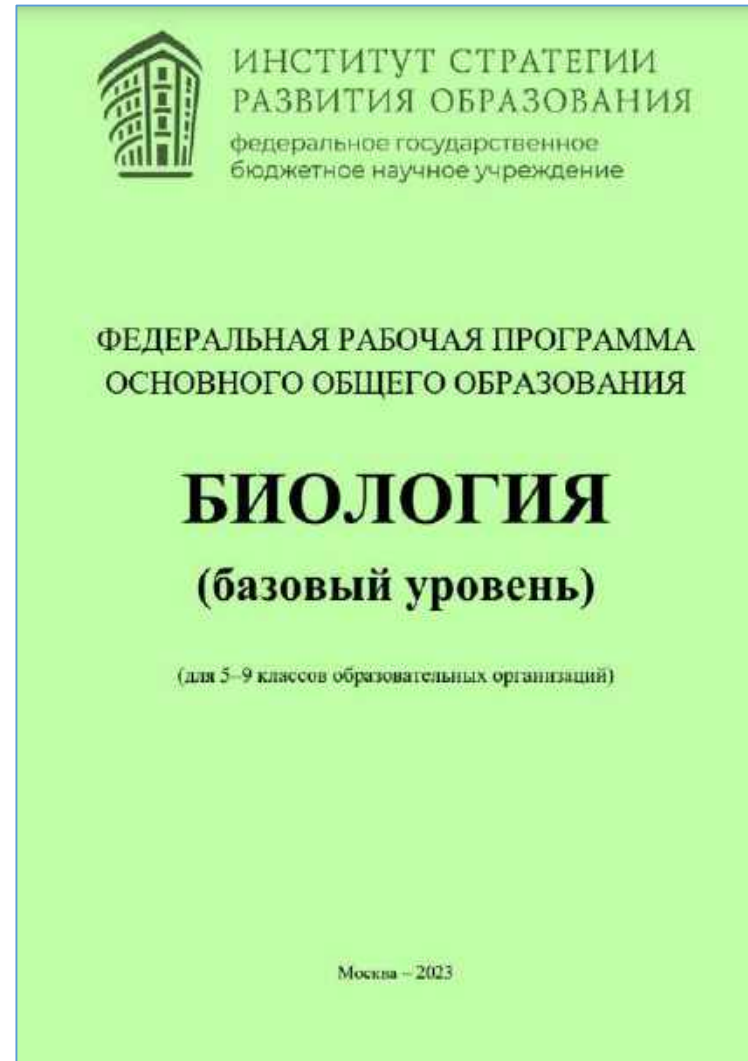
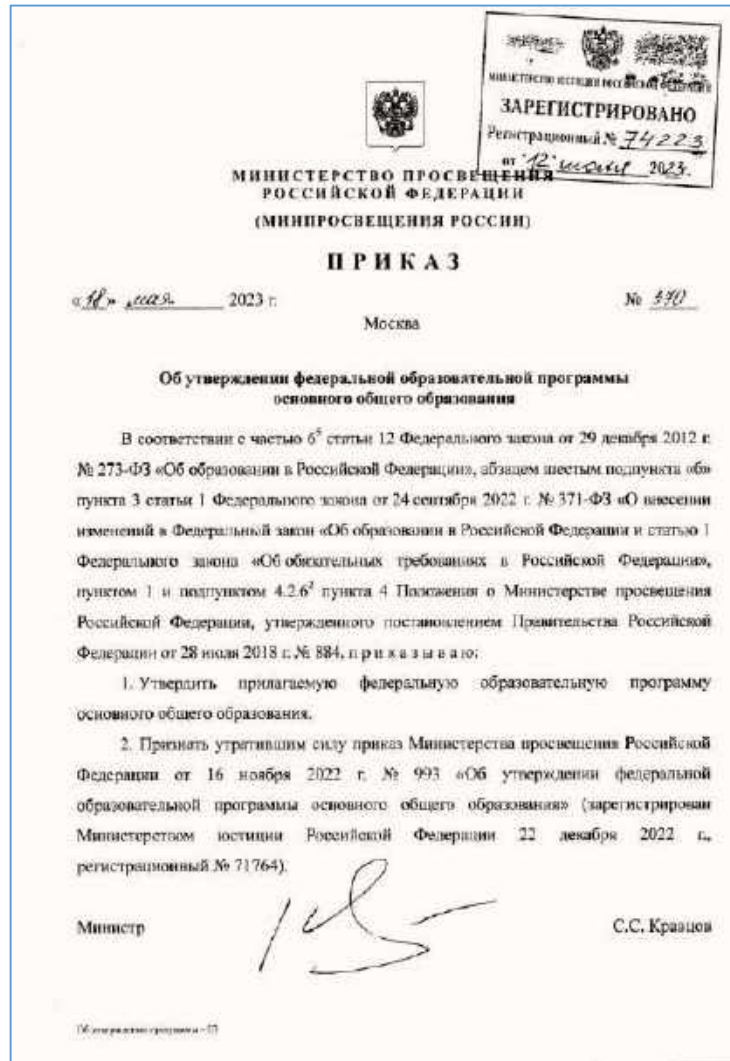
д.п.н., профессор Московского городского педагогического университета,
автор и научный редактор учебников биологии углублённого уровня для 7 – 9 классов

Обновлённый ФГОС ООО 2021



- ✓ Освоение учебного предмета «Биология» на **базовом** и **углублённом** уровнях.
- ✓ Требования к предметным результатам по учебному предмету «Биология» на **базовом** и **углублённом** уровнях.

Федеральная образовательная программа ООО



Структура курса биологии базового и углублённого уровней 5 – 11 классов



Формирование авторского коллектива курса биологии углублённого уровня для 7-9 классов

Два университета



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА



Специалисты



Биологи



Медики



Учителя



Методисты

Авторы курса биологии углублённого уровня для 7-9 классов



Белякова Галина Алексеевна
к.б.н., доцент МГУ им. Ломоносова



Носова Елена Владимировна
к.п.н., учитель биологии



Зайцев Александр Иванович
к.б.н., доцент МГПУ



Захарова Наталья Юрьевна
к.б.н., доцент МГПУ



Сергеев Игорь Юрьевич
к.б.н., доцент МГУ им. Ломоносова



Суматохин Сергей Витальевич
д.п.н., профессор МГПУ



Зверева Марина Валентиновна
к.м.н., доцент МГПУ



Дьячкова Юлия Мельсовна
учитель биологии



Программа курса биологии углублённого уровня для 7 – 9 классов

7 класс

- Бактерии. Археи. Простейшие. Растения
- Бактерии и археи
- Простейшие
- Водоросли
- Споровые растения
- Семенные растения
- Разнообразие цветковых растений
- Растения в природных сообществах
- Растительный мир и деятельность человека



8 класс. Ч. 1

Грибы. Беспозвоночные животные

- Грибы
- Животный организм
- Кишечнополостные
- Черви
- Моллюски
- Членистоногие
- Насекомые



8 класс. Ч.2

Позвоночные животные

- Рыбы
- Земноводные
- Пресмыкающиеся
- Птицы
- Млекопитающие
- Эволюция и экология животных
- Животные и человек



9 класс. Ч.1

Человек и его здоровье

- Обмен веществ
- Основы цитологии
- Ткани организма человека
- Нервная система
- Сенсорные системы
- Эндокринная система
- Поведение
- Опорно-двигательный аппарат



9 класс. Ч.2

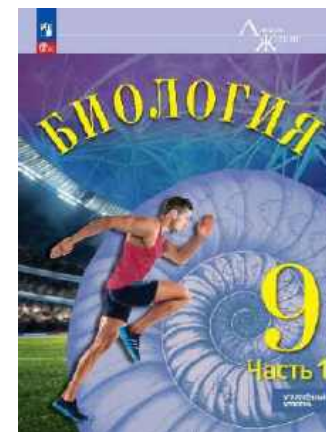
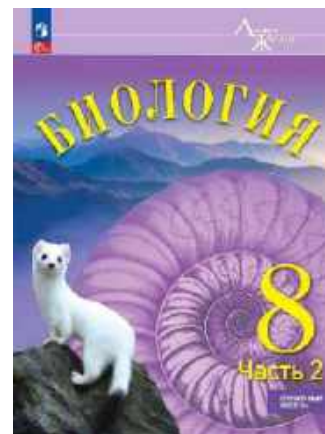
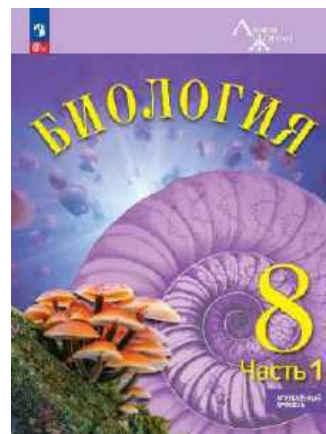
Человек и его здоровье

- Кровеносная система
- Иммунная система
- Дыхательная система
- Пищеварительная система
- Мочевыделительная система
- Repродуктивная система
- Антропогенез
- Человек и окружающая среда

Учебники биологии углублённого уровня для 7 – 9 классов



№	Тема лекции, вопросы, задачи, упражнения	Литература	Содержание лекции, вопросы, задачи, упражнения	С	Литература	Содержание лекции, вопросы, задачи, упражнения	С	Литература	Содержание лекции, вопросы, задачи, упражнения	С
1	Введение. Основные понятия, термины, определения.	Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000]								



2024

- 7 класс

2025

- 8 класс

2026

- 9 класс

Единая структура глав (тем) в курсе биологии углублённого уровня для 7-9 кл.

введение

параграфы

кейс

Глава 5

МОЛЛЮСКИ

ВЫ УЗНАЕТЕ

- об отличительных признаках моллюсков во внешнем и внутреннем строении;
- о разнообразии моллюсков;
- об особенностях строения, питания, размножения и развития брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков;
- о значении моллюсков в природе и жизни человека.

ВЫ НАУЧИТЕСЬ

- описывать внешнее и внутреннее строение моллюсков;
- устанавливать взаимосвязи между строением и образом жизни моллюсков;
- определять типы питания моллюсков;
- исследовать раковины моллюсков.



142

§ 28. ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

ЭТО Я ЗНАЮ

Общие признаки моллюсков.
Характерные черты брюхоногих моллюсков.

Почему двустворчатых моллюсков называют индикаторами чистоты водоемов?

КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ?

Класс Двустворчатые моллюски объединяет 20 тыс. современных видов (рис. 55). Представители этого класса отличаются от других моллюсков отсутствием головы, наличием крупных пластинчатых лап. Тело двустворчатых моллюсков полностью в раковину, состоящую из двух створок. Основа и название класса. Размеры двустворчатых моллюсков составляют от нескольких миллиметров до 1,5 м. Наиболее крупный двустворчатый моллюск — гребешок — весит до 250 кг.

Тело двустворчатых моллюсков приспособлено к бою. Голова отсутствует, потому что тело состоит из двух отделов — туловища и ноги, которая большинством моллюсков используется для рытья дна. У моллюгов нет и ног, и не имеет особая железа, выделяющая вещество — бисус, быстро затвердевающее в воде и образующее прочные нити, с помощью которых моллюски прикрепляются к подводным предметам.



Рис. 55. Многообразие двустворчатых моллюсков:
а — мидия; б — гребешок; в — гребешок; г — морской гребешок; д — перламутровка; е — перламутровка; ж — перламутровка.

76

Глава 2. Строение и жизнедеятельность животного организма

КЕЙС

1 ЗАДАНИЕ

У взрослых млекопитающих и их детёнышей различается частота дыхания. В таблице 1 приведены данные о температуре тела, пульсе и частоте дыхания некоторых домашних млекопитающих.

Таблица 1

Температура тела, пульс и частота дыхания у домашних млекопитающих

Вид животного	Температура тела, °С	Пульс	Частота дыхания
Корова	37,5–39,0	50–80	19–30
Теленок до 14 дней	38,5–40,0	100–140	30–50
Теленок 3–12 мес.	38,5–39,5	70–100	25–45
Овца	38,5–40,0	60–85	12–30
Ягненок 3–12 мес.	38,5–40,0	60–100	17–35
Свинья	38,0–40,0	50–80	10–20
Поросянок	38,0–40,5	99–120	18–30

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- На основе анализа приведенных в таблице данных назовите взрослых особей или их детёнышей, которые имеют более высокую частоту дыхания. Объясните почему.
- Назовите несколько причин, от которых зависит частота дыхания животных.
- Используя приведенные в таблице данные, выскажите предположение о существовании зависимости между пульсом, температурой и частотой дыхания.

2 ЗАДАНИЕ

СПРАВочная информация

Специальной формой выделения является превращение в неперевариваемую форму вредных веществ, которые оседают в специальных клетках тела. Например, жировое тело у насекомых имеет клетки, способные накапливать и изолировать мочевую кислоту.

Важное место в очищении организма принадлежит печени, которая способна превращать определенные вредные вещества в безвредные для организма. Синтез мочевины в клетках печени — основной путь обезвреживания азотистого дымка у всех позвоночных животных.

Таким образом, можно назвать три основные формы выделения:

- растворение продуктов обмена и удаление их с мочой;
- изоляция продуктов обмена;
- превращение продуктов обмена в безвредные.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- В чём особенности каждой формы выделения у животных?
- Предположите, из каких продуктов обмена одни вещества превращаются в другие. Свой ответ проиллюстрируйте примерами.
- Как благодаря выделительной системе выводится из организма вредные вещества?

Единая структура параграфов в курсе биологии углублённого уровня для 7-9 кл.

основное содержание

лабораторный практикум

дополнительный материал

88

§ 16. ДЫХАНИЕ И ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

ЭТО Я ЗНАЮ

Органы дыхания млекопитающих. Значение дыхания.

✓

В чём проявляется взаимосвязь строения и функций дыхательных путей?

?

ИЗ КАКИХ ЭТАПОВ СОСТОИТ ПРОЦЕСС ДЫХАНИЯ?

Дыханием называют совокупность физиологических, физических и биохимических процессов, обеспечивающих газообмен кислорода и углекислого газа между клетками организма и внешней средой.

У человека процесс дыхания состоит из нескольких последовательных этапов (рис. 35). Первый этап называется **внешним дыханием**. Он протекает в дыхательных путях и обеспечивается работой и работой грудной клетки, грудной диафрагмы, диафрагмы и дыхательной мускулатуры, а также нервными центрами управления дыханием. Этот этап включает поступление воздуха из внешней среды в лёгкие в процессе вдоха и отведение воздуха из лёгких во внешнюю среду в процессе выдоха.

Второй этап дыхания называется **газообменом** в лёгких. Этот этап реализуется в альвеолах, в которых происходит диффузия кислорода в кровь и диффузия углекислого газа в обратном направлении.

Третий этап называют **газотранспортом**. Он включает транспорт газов по малому и большому кругам кровообращения. На четвертом этапе происходит тканевый газообмен, включающий перемещение кислорода из крови в тканевую жидкость, а углекислого газа из тканевой жидкости в кровь.

На заключительном этапе осуществляется **клеточное дыхание**, при котором кислород используется в метаболизме клеток. Этот этап дыхания протекает в митохондриях. Результатом дыхания является получение энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток.

Рис. 35. Этапы дыхания

?

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ?

Дыхательные пути начинаются в носовой полости (рис. 36). Из нее в организм человека поступает основной объем воздуха. У входа в носовую полость распо-

В летний засушливый период улитка стягивает тело в раковину, выделяет твердеющую на воздухе слизь и закрывает ею отверстие раковины. Так она предохраняет себя от высыхания и переживает неблагоприятные условия. На зиму южно-градные улитки зарываются в рыхлую почву.

2. КАКОВО ЗНАЧЕНИЕ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ В ПРИРОДЕ?

Многие морские брюхоногие моллюски и их личинки являются важными кормовыми объектами различных рыб, в том числе и промысловых — сельди, сардины, скумбрии. Птицы, обитающие на морских пляжах и у берегов пресных водоемов, например кулики, кормятся брюхоногими моллюсками. Наземных брюхоногих поедают дрозды и другие птицы. Слизней в больших количествах потребляют лягушки, жабы, ежи, землеройки. Для некоторых хищных жуков, например жуков-щелкунов, наземные улитки составляют основу питания. Брюхоногие моллюски, обитатели пресных водоемов, могут служить промежуточными хозяевами плоских паразитических червей.

ПРАКТИКУМ

ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ УЛИТКИ

Цель работы: изучить внешнее строение улитки, наблюдать за её поведением.

Материалы и оборудование: банка с улитками, ручная лупа, стекло, стеклянная палочка, морковь, огурец.

Ход работы

1. Достаньте живую улитку (виноградную, брадигину, ахатину) из банки и поместите на стекло. Согните стекло снизу ладонью руки и наблюдайте, как улитка вытягивает из раковины голову и ногу.
2. Наблюдайте за передвижением моллюска. Опишите характер движения. За счёт чего оно осуществляется? Обратите внимание на слизистый след, оставляемый улиткой.
3. Рассмотрите на голове две пары щупалец. Обратите внимание на глаза, расположенные на вершине второй пары щупалец. Дотроньтесь до щупалец моллюска стеклянной палочкой. Что вы при этом наблюдаете? Почему?
4. Рассмотрите раковину улитки. Опишите форму, размер, цвет раковины.
5. Рассмотрите дыхательное отверстие, расположенное справа под краем раковины. Какова его роль?
6. Покормите улитку ломтиком моркови или огурца. Наблюдайте за тем, как она питается. Изучите рот, ограниченный зубчиками верхней челюсти.
7. Зарисуйте внешний вид улитки. Запишите в рабочей тетради выводы, как особенности внешнего строения и поведения улитки связаны со средой её обитания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Моллюски. Мантия. Мантийная полость. Радула. Сердце. Лёгкое. Незамкнутая кровеносная система. Брюхоногие моллюски.

Выводы

- Моллюски — несегментированные мягкотелые животные, имеющие раковину или её остатки.
- Брюхоногие — самый многочисленный класс моллюсков, обитающих в морях, пресных водоемах и на суше.
- Характерные черты брюхоногих моллюсков: асимметричное тело, цельная раковина, мускулистая нога с широкой подошвой, органы дыхания — жабры или лёгкое.
- Брюхоногие моллюски играют важную роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

1. Большинство открытых после 1945 г. органелл были впервые увидены под электронным микроскопом на тонких срезах залитых в смолу клеток. Современные методы позволяют визуализировать многие клеточные структуры начиная от атомного разрешения в случае одиночных молекул и макромолекулярных комплексов, получать увеличение объекта до 2 млн раз. Ниже представлена сравнительная шкала размеров, на которой виден диапазон объектов, которые можно исследовать с помощью электронного микроскопа (рис. 19).

Получение фактов

1 км (километр) $1 \cdot 10^3$ м 100 м $1 \cdot 10^2$ м

10 м

1 м (метр)

10 см $1 \cdot 10^{-1}$ м

1 см (сантиметр) $1 \cdot 10^{-2}$ м

1 мм (миллиметр) $1 \cdot 10^{-3}$ м

10 мкм $1 \cdot 10^{-5}$ м

10 мкм $1 \cdot 10^{-5}$ м

1 мкм (микрометр) $1 \cdot 10^{-6}$ м

100 нм $1 \cdot 10^{-7}$ м

10 нм $1 \cdot 10^{-8}$ м

1 нм (нанометр) $1 \cdot 10^{-9}$ м

0,1 нм $1 \cdot 10^{-10}$ м

Самое крупное дерево (секвойя)

Голубой кит

Человек

Мышь

Растительная клетка

Животная клетка

Митохондрия

Бактерия

Вirus

Органеллы клетки

Белок

Простая молекула

Атом

Подорода

Наблюдения невооруженным глазом

Границы использования светового микроскопа

Получение фактов с помощью электронного микроскопа

Рис. 19. Шкала размеров объектов

Единая структура параграфов в курсе биологии углублённого уровня для 7-9 кл.

вопросы, задания и темы для дискуссий

228

ВОПРОСЫ

1. Какие методы используются для изучения генетики человека?

2. Что позволяет установить генеалогический метод исследования?

3. В чём суть цитогенетического метода?

4. В каком случае применяют бланцовый метод изучения генетики человека?

5. Какова роль биохимических методов изучения генетики человека?

6. Какие методы позволяют изучить структуру пулевых клеток?

ЗАДАНИЯ

7. Каким образом на основании родословной, отражающей наследование определённого признака, можно установить, является ли данный признак доминантным или рецессивным?

8. Заболевание сахарный диабет при инсулинозависимой форме вызывается рецессивной мутацией и характеризуется повышением уровня глюкозы в крови вследствие недостатка инсулина. Предложите методы исследования наследственности человека, которые позволяют выявить причины болезни и характер наследования признака.

9. На примере вашей семьи и семей близких родственников проанализируйте наследование некоторых признаков человека. Это может быть цвет волос или глаз, наличие или отсутствие веснушек, ямочки на подбородке, способность или неспособность сворачивать язык трубочкой. Для каждого из выбранных признаков составьте родословную и попробуйте установить особенности наследования признака.

10. В случае полного доминирования наследственная болезнь, обусловленная доминантным геном, будет проявляться в каждом поколении. При этом в некоторых семьях, где оба родителя больны, возможно рождение здоровых детей. Подумайте: при каких генотипах родителей и с какой вероятностью? Составьте возможные схемы скрещиваний.

ОБЪЯСНИТЕ

11. Почему цитогенетический метод позволяет выявить хромосомные и геномные мутации, а генные — нет?

12. Почему сравнительное научение монозиготных близнецов позволяет выявить роль генотипа и условий среды в формировании конкретных признаков организма?

13. Почему рецессивными болезнями, сцепленными с X-хромосомой, чаще страдают мужчины?

ТЕМЫ ДЛЯ ДИСКУССИЙ

14. Составление родословных человека и анализ определения типа наследования признаков сопряжены с трудностями. Как вы думаете, какие особенности человека осложняют использование генеалогического метода?

15. Универсальны ли законы Г. Менделя и применимы ли они к человеку?

42

ВОПРОСЫ

1. Какие причины могут задерживать начало размножения у рыб?

2. Каковы особенности размножения и развития рыб?

3. Почему запрещается ловить рыбу во время нереста?

4. Чем личинка рыбы отличается от малька?

5. Как в природе могли сократиться рыбы, откладывающие небольшое число икринок?

6. Какова роль миграций в жизни рыб?

ЗАДАНИЯ

7. У большинства видов рыб наиболее жизнеспособное потомство получается от рыб среднего возраста. Молодые и очень старые особи дают менее жизнеспособное потомство. Объясните эту закономерность.

8. Используя приведённые на диаграмме данные (рис. 17), объясните, как изменяется среднее расстояние между соседними особями в стае сайды в разное время суток и с чем это может быть связано.

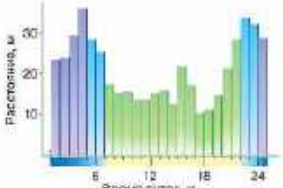


Рис. 17. Среднее расстояние между соседними особями в стае сайды в разное время суток. На горизонтальной полке отражены тёмный, сумеречный и светлый периоды суток

9. Икра рыб, перешедшая в толще воды вдали от берега, содержит много жира. Рыбы, перешедшие в воде с быстрым течением, имеюткрулую, тяжёлую. Объясните данные факты.

10. Используя данные, приведённые в таблице 6, объясните связь между плодовитостью, возрастом половой зрелости и периодичностью икротетания.

Таблица 6

Плодовитость рыб

Вид рыб	Плодовитость за сезон, икринок	Возраст половой зрелости, лет	Периодичность икротетания, годы
Белуга	2 000 000	16–20	5
Севрюга	200 000	9–11	3
Стерлядь	25 000	3–4	2
Керп	800 000	4–5	1
Язь	80 000	3–4	1
Уклей	250 000	3–4	1
Окунь речной	150 000	2–3	1
Вьюн-кругляк	800	1	1

Глава 1. Рыбы 31

дыхания кислород воздуха. К примеру, живущие на дне водоёмов вьюны регулярно поднимаются к поверхности и заглатывают воздух, пропуская его через кишечник, в стенках которого находится сеть капилляров.

ВОПРОСЫ

1. Каково значение плавательного пузыря в жизни рыбы?

2. Каковы особенности внутреннего строения рыб связаны с жизнью в водной среде?

3. Какова роль сердца в кровотоке рыбы?

4. Какие приспособления позволяют рыбам обитать в воде при недостатке кислорода?

5. Как изменяется обмен веществ в организме рыбы при повышении или понижении температуры воды?

6. Какие органы составляют пищеварительную систему рыб?

ЗАДАНИЯ

7. Используя данные, приведённые в таблице 2, сравните состав пищи золотого и серебряного карася. Какие значения для рыб имеют различия в составе пищи?

Таблица 2

Состав пищи карасей в % по массе

Компоненты пищи	Золотой карась	Серебряный карась
Ветвистые рачки	24,2	39,0
Веслоногие рачки	9,6	16,2
Личинки хирономид	45,0	9,0
Растения	14,0	0
Прочие организмы	7,2	6,5

8. Сравните кровеносную систему рыбы и лягушки.

9. Используя данные, приведённые в таблице 3, покажите, с чем связано изменение потребления кислорода рыбой на разных этапах развития.

Таблица 3

Потребление кислорода рыбой на разных этапах развития

Стадии развития севрюги	Концентрация кислорода, мг/л
Икра	5,6
Личинки	2,3
Молодь	2,1–3,0
Взрослая рыба	1,8–2,4

10. Составьте цепи питания с участием рыб на разных экологических группах.

ОБЪЯСНИТЕ

11. Почему тепловое загрязнение водоёмов вызывает гибель рыб?

12. Объясните механизм действия ядовитого аппарата рыбы. В каких органах крови рыбы очищается от ненужных веществ?

Кейсы после глав в курсе биологии углублённого уровня для 7-9 кл.

КЕЙС

Глава 2. Строение и жизнедеятельность животного организма

1 ЗАДАНИЕ

У взрослых млекопитающих и их детёнышей различается частота дыхания. В таблице 1 приведены данные о температуре тела, пульсе и частоте дыхания некоторых домашних млекопитающих.

Таблица 1

Температура тела, пульс и частота дыхания у домашних млекопитающих

Вид животного	Температура тела, °C	Пульс	Частота дыхания
Корова	37,5—39,0	50—80	15—30
Телёнок до 14 дней	38,5—40,0	100—140	30—50
Телёнок 3—12 мес.	38,5—39,5	70—100	25—45
Овца	38,5—40,0	60—85	12—30
Ягнёнок 3—12 мес.	38,5—40,0	90—100	12—35
Свинья	38,0—40,0	60—80	10—20
Поросёнок	39,0—40,5	99—120	18—30

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. На основе анализа приведённых в таблице данных назовите взрослых особей или их детёнышей, которые имеют более высокую частоту дыхания. Объясните почему.
2. Назовите несколько причин, от которых зависит частота дыхания животных.
3. Используя приведённые в таблице данные, выскажите предположение о существовании зависимости между пульсом, температурой и частотой дыхания.

2 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Своеобразной формой выделения является превращение в нерастворимую форму вредных веществ, которое осуществляется в специальных клетках тела. Например, жировое тело у насекомых имеет клетки, способные накапливать и изолировать мочевую кислоту.

Важное место в очищении организма принадлежит печени, которая способна превращать определённые ядовитые вещества в безвредные для организма. Синтез мочевины в клетках печени — основной путь обезвреживания ядовитого аммиака у всех позвоночных животных.

Таким образом, можно назвать три основные формы выделения:

- 1) растворение продуктов обмена и удаление их с мочой;
- 2) изоляция продуктов обмена;
- 3) превращение продуктов обмена в безвредные.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чём особенности каждой формы выделения у животных?
2. Предположите, из каких продуктов обмена одни вещества превращаются в другие. Свой ответ проиллюстрируйте примерами.
3. Как благодаря выделительной системе выводятся из организма чужеродные вещества?

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, у кого выше риск развития кессонной болезни при быстром поднятии — у водолаза или ныряльщика.
2. Сейчас смеси для дыхания при глубоких погружениях (от 40 м) составляют из 95% гелия и 5% кислорода. Но и это не оптимальный вариант, часто добавляют в определённом соотношении азот (трёхкомпонентная смесь). Выскажите свои предположения: почему используют такие смеси газов, есть ли у них ограничения по применению?
3. Каковы особенности дыхания у постоянно ныряющих млекопитающих, например китов, тюленей?

4 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

На рисунке 42 представлена информация по динамике заболеваемости гриппом и уровню охвата вакцинацией в России (1997—2017).



Рис. 42. Динамика заболеваемости гриппом и уровня охвата вакцинацией в России (1997—2017) (по данным Росстандарта)

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие зависимости иллюстрируют представленные данные?
2. Сформулируйте контраргументы для противников вакцинации, утверждающих, что вакцинирование от гриппа даёт кратковременный эффект и в целом неэффективно.
3. На 2017 г. количество вакцинированных составило 46,6% населения России, и эксперты считают это основной причиной низкой заболеваемости гриппом в указанном году. Докажите или опровергните данную точку зрения.

КЕЙС

Глава 8. Адаптации организма человека

1 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

На рисунке 72 представлена зависимость работоспособности человека от времени суток.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В какое время суток наблюдается пик работоспособности?
2. В какие часы работоспособность человека примерно одинаковая?
3. С какого часа идёт снижение работоспособности? Почему?
4. Предложите способы достижения максимальной работоспособности в течение дня.

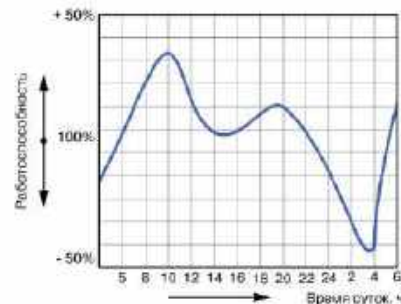


Рис. 72. Зависимость работоспособности человека от времени суток.

2 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Низкое атмосферное давление, встречающееся в горах, сильно влияет на парциальное давление кислорода. В горах, особенно выше 1500 метров, давление очень низкое. Из-за этого у человека снижается способность усваивать кислород, появляется гипоксия.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

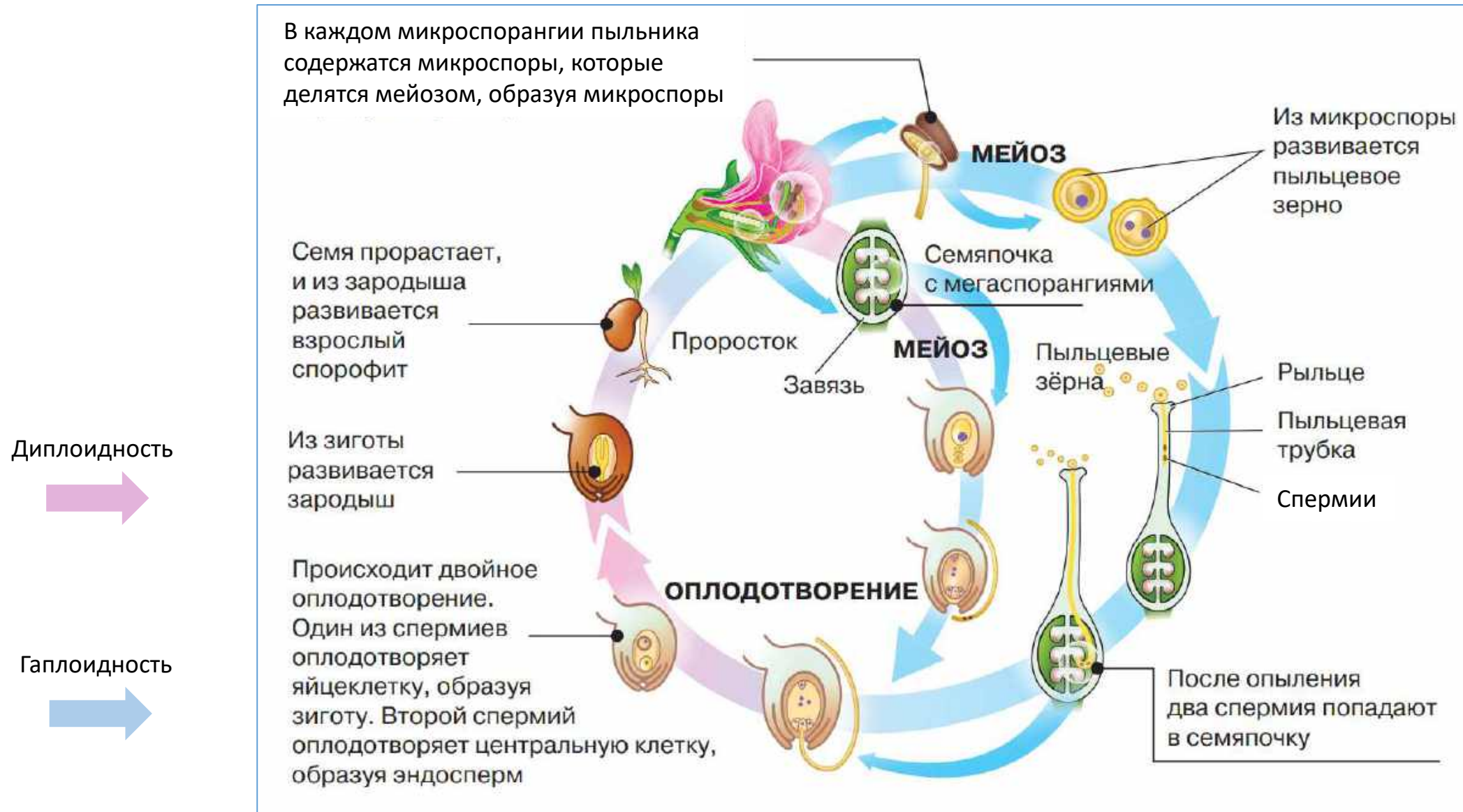
1. Как изменится частота дыхания и концентрация углекислого газа в крови при подъёме на высокую гору и развитии горной болезни? Ответ поясните.
2. Объясните, почему развивается состояние гипоксии.

3 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В процессе длительной адаптации к недостатку кислорода организм коренных жителей высокогорья приспособился более экономно осуществлять газообмен. У них крупная грудная клетка сочетается с более высокой жизненной ёмкостью лёгких.

Жизненные циклы простейших, растений, грибов, животных



Единая рубрика в 7 – 9 классах: здоровый образ жизни

7 класс

Глава 2. Одноклеточные эукариоты, или простейшие 47

Циста — временная защитная форма существования простейших, образующаяся для перенесения неблагоприятных условий.

Цисты переносят резкие изменения температуры, влажности, освещённости, могут переживать ветром на большие расстояния. При наступлении благоприятных условий простейшие акклиматизируются и вновь переходят к активной жизни.

Простейшие обитают в различных водёмах (океанах, морях, озёрах, реках, болотах, стоячих водах), влажной почве, а также в животных и растительных организмах. Их можно найти даже в воздухе с высокой концентрацией солей, в горячих источниках. В водёмах они встречаются как в толще воды, так и на дне. Многие дождевые виды ведут прикрепленный образ жизни. Среди морских простейших есть и **редукторы** (от лат. *reductum* — остаток) — животные, сохранившиеся с древних времён. Дождевые простейшие живут в почве. Там они обитают в каплях воды толщиной всего 30 мкм, находясь в почвенных капиллярах.

Простейших можно разделить на несколько экологических групп. По биологическим признакам, местом обитания и образу жизни простейшие делятся на протозойных, морских, а также на свободноживущих и паразитических.

Паразитизм — форма взаимоотношений между двумя организмами разных видов, при которой один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи.

Паразиты растений, животных и человека являются около 10 тыс. современных видов простейших. Паразитические простейшие поражают домашних птиц, коров, свиней, рыб, медоносных пчёл и являются возбудителями протозойных болезней.

Протозойные болезни — заболевания человека и животных, вызываемые паразитическими простейшими.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- Основные мероприятия по профилактике протозойных болезней включают:
 - соблюдение правил личной гигиены: тщательно мыть руки после прогулки, посещения туалета, перед едой;
 - ежегодное прохождение обследований на протозойные заболевания;
 - ограничение контактов с кошками;
 - уничтожение комнатных мух и тараканов, защита от укусов комаров, москитов, клопов, мух;
 - запрет купания в загрязнённых водоёмах.

КАКОВЫ РАЗМЕРЫ, ФОРМА ТЕЛА И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ?

Большинство простейших — микроскопические организмы. Их можно рассмотреть только под микроскопом. Обычно размеры простейших составляют 50—150 мкм (1 мкм = 0,001 мм). Размеры самых мелких простейших не превышают 2—4 мкм. Крупные простейшие достигают в длину нескольких сантиметров. Такие формы можно увидеть и невооружённым глазом.

Формы тела простейших разнообразны. Среди них есть животные с радиальной и лучистой симметрией, веретеновидные со жгутиками, овальные с ресничками, сплюснутые со стёбельками, некоторые не имеют постоянной формы тела. Почти все

8 класс

120

Личинка

Согоревшей пищей личинка попадает в пищеварительный тракт

Повторное заглатывание личинки

Миграция личинки по организму

Половозрелые формы в тонком кишечнике

Развитие яиц в почке

Откладывание яиц

Фекалии

Рис. 48. Жизненный цикл аскариды

Аскаридоз — вызываемое человеческой аскаридой паразитарное заболевание, характеризующееся миграцией личинок в организме хозяина, поражением дыхательных путей и пищеварительной системы хозяина.

Аскаридоз относится к геогельминтозам. Это заболевание распространено повсеместно и встречается только там, где природные условия неблагоприятны для передачи заражения — в зонах ветхой застройки, трущобах и полупустынях. Непосредственно аскаридозом страдает большой человек, выделяющий с фекалиями множество яиц. Заражение человека происходит при употреблении загрязнённых личиной аскарид овощей, ягод, пищевых продуктов, воды.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- **Личная профилактика аскаридоза:**
 - соблюдение правил личной гигиены в быту, общественных местах, при контакте с почвой, песком и растительной продукцией;
 - тщательное мытьё овощей и фруктов, особенно купленных на рынках, их обработка кипятком, мгновенно убивающим личинки аскарид;

9 класс

278

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- Чаще всего растяжения связок возникают в голеностопном суставе и кисти руки при неудачном их повороте или падении. Первая помощь при растяжении связок такая же, как и при ушибах (рис. 119). Давящую повязку на повреждённый сустав слишком туго накладывать не следует. Это может нарушить кровообращение и усилить боль. Старайтесь держать повреждённый сустав в наиболее возвышенном положении — это особенно актуально при повреждении связок ног. При разрыве связок необходимо обеспечить конечности глубокий покой и создать условия для сращения связок, обратиться к врачу.

Рис. 119. Первая помощь при растяжении

В холодную сырую погоду заметно возрастает вероятность повреждения мышц. Это происходит потому, что в результате охлаждения мышцы и связки теряют работоспособность, эластичность и механическую устойчивость. При растяжении мышцы происходит частичное разрыв мышечных волокон. На травмированном участке наблюдается припухлость и болезненность при опускании пальца. При сокращении мышц пострадавший испытывает боль. При незначительном разрыве повреждена лишь часть мышечных волокон. При полном разрыве мышц повреждены все волокна поперечного сечения мышцы.

КАКОВЫ ПРИЧИНЫ АТРОФИИ МЫШЦ?

Уменьшение мышц в объёме, истончение их волокон вплоть до полного исчезновения называют **атрофией мышц**. В результате этого происходит замещение

Авторские фотографии животных, обитающих в России



Александр Иванович
Зайцев
к.б.н., доцент МГПУ

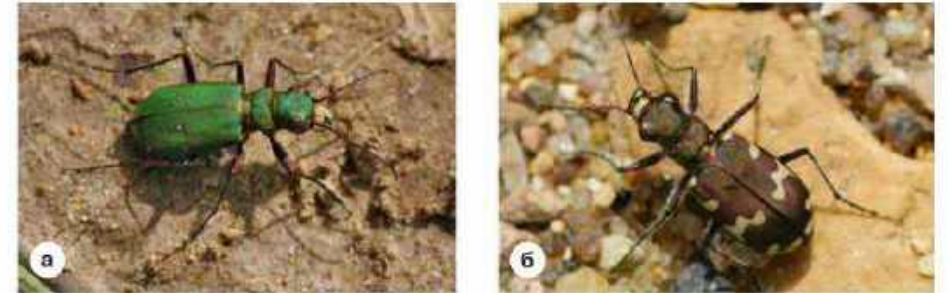


Рис. 18. Жуки: а — скакун полевой; б — скакун-межнйак

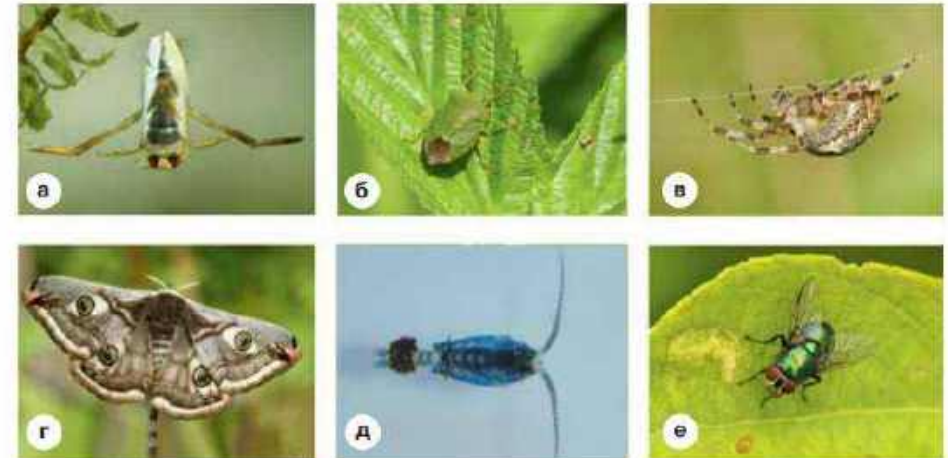


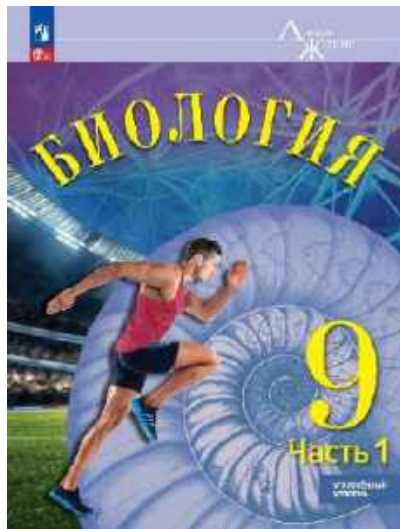
Рис. 61. Многообразие членистоногих: а — гладыш; б — зелёный клоп щитник; в — крестовик; г — павлиноглазка грушевая; д — диатомус; е — зелёная падальная муха

Авторские рисунки и схемы биологических объектов и процессов



Игорь Юрьевич
Сергеев

к.б.н., доцент МГУ им. Ломоносова



Глава 4. Нервная система 119

§ 21. продолговатый и задний отделы головного мозга

ЭТО Я ЗНАЮ Строение и функции спинного мозга. Чем образовано серое и белое вещество мозга. В чём проявляется взаимосвязь строения и функций ствола головного мозга?

ЧЕМ ГОЛОВНОЙ МОЗГ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ДРУГИХ ОРГАНОВ ТЕЛА?

Головной мозг располагается в полости мозгового отдела черепа и покрыт тремя оболочками: *твёрдой, паутинной и мягкой* (рис. 50). Твёрдая оболочка головного мозга является наружной и представляет собой прочное соединительнотканное образование. Паутинная оболочка головного мозга представляет в виде тонкой соединительнотканной пластинки, связанной с лежащей под ней мягкой мозговой оболочкой при помощи многочисленных волокон. Мягкая мозговая оболочка обильно снабжена сосудами и прилегает непосредственно к мозгу, проникая вглубь всех его борозд и щелей.

Масса головного мозга у взрослого человека в среднем составляет от 1100 до 2000 г. У новорождённого ребёнка масса головного мозга составляет 340–400 г. К семи годам он приобретает размеры, близкие к мозгу взрослого человека. В 10–14 лет масса головного мозга почти достигает максимума.

КАКИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЫ ВЫДЕЛЯЮТ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ?

Анатомически у головного мозга выделяют следующие отделы: продолговатый, задний (мост мозга и мозжечок), средний, промежуточный и конечный мозг (рис. 51). Центральный канал спинного мозга продолжается в головной мозг. Здесь он расширяется, образуя четыре желудочка-полости различной формы. Желудочки мозга заполнены *спинномозговой жидкостью*, вырабатываемой сосудистыми

Рис. 50. Оболочки головного мозга.

70

Рис. 28. Механизмы клеточного и гуморального иммунных ответов

ЧЕМ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ВРОЖДЁННОГО ИММУНИТЕТА?

Одна часть реакций на чужеродные вещества присуща иммунной системе врождённо. Другая часть реакций возникает в результате способности иммунной системы сохранять информацию об антигенах, попавших в организм. Поэтому по происхождению различают **естественный врождённый** и **приобретённый иммунитет** (рис. 29).

Врождённый иммунитет — наследственно закреплённая система защиты организма от антигенов.

Разные формы представления информации: тексты, таблицы, коллажи, диаграммы, графики, карты

212

К культурным растениям относятся горох посевной. В южной стране горох выращивают даже в Зарембаре, там мак его всходы могут выдерживать кратковременные заморозки. Горох является высокопитательным растением, в его семенах содержится до 34 % белка.

Велико количество видовых мотыльковых растений. В южной стране как кормовые травы для домашних животных выращивают несколько видов клевера, люцерны, эскаролета, вики.

Растения семейства мотыльковых выращивают как зеленое удобрение. Для этого растения заделывают, после чего они перерабатывают, обогащая почву азотом.



ЛЮПИН
УЗКОЛИСТНЫЙ



АРАХИС
ИСПАНСКИЙ



ЛЮПИН
КИТАЙСКИЙ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

СТРОЕНИЕ И ФОРМУЛА ЦВЕТКА



$$C(5)P_2+2+(2)T(9)+1P_2$$

ДИАГРАММА ЦВЕТКА



СОЦВЕТИЯ



ПЛОД



АКАЦИЯ
СЕРЕБРИСТАЯ



ФАСОЛЬ
ОБЫКНОВЕННАЯ



КЛЕВЕР ЛИГОВЫЙ

Рис. 89. Семейство Мотыльковые

148

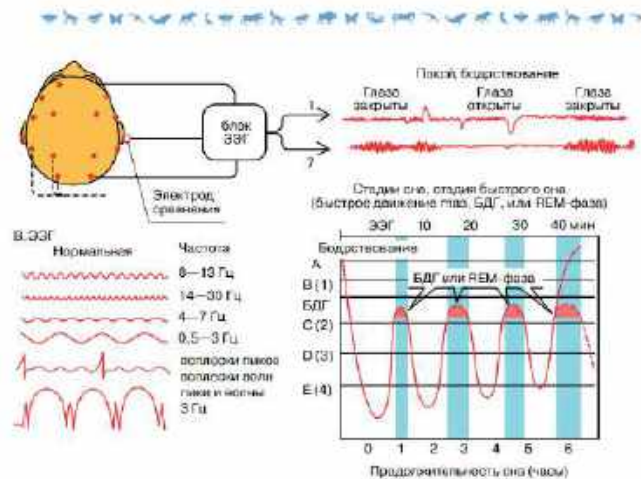


Рис. 84. Электроэнцефалограф и запись энцефалограммы

в секунду (в ритм), преобладающего в полностью темных отходах. Наибольшую амплитуду ритм имеет в состоянии спокойного расслабленного бодрствования при открытых глазах.

Электроэнцефалография отражает согласованность работы разных структур мозга и позволяет оценивать степень нарушения работы мозга. Например, с помощью ЭЭГ можно распознать эпилептическую активность в различных долях мозга; наличие патологических очагов, вызванных опухолями или иными причинами.

2. для чего используют компьютерную и магнитно-резонансную томографию?

Визуализация головного мозга и его деталей осмотр проводится с помощью магнитно-резонансных томографов. Их действие основано на магнитном резонансе, по-разному отражающемся от плотных тканей. Способ основан на намеренном электромагнитного отклонения атомных ядер, находящихся в сильном постоянном магнитном поле, в ответ на возбуждение их определенным сочетанием электромагнитных волн. В магнитно-резонансной томографии такими ядрами являются ядра атомов водорода, присутствующие в огромном количестве в человеческом теле и в составе воды и других веществ.

Компьютерная томография — тип исследования, при котором происходит послойное сканирование органа. Для этого используется компьютерный томограф. Метод основан на измерении и сложной компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности тканями. Результат исследования представляется в виде 3D-изображения на мониторе врача.

260

2. ИЗ КАКИХ ЦЕНТРОВ ПРОИЗОШЛИ КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ?

Научные основы селекции в нашей стране и учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений (рис. 112) создал выдающийся отечественный ученый **Николай Иванович Вавилов**. Для изучения растительных ресурсов мира он организовал и участвовал в многочисленных экспедициях по территории 50 стран. Благодаря этому была собрана богатейшая коллекция культурных растений мира и их дикорастущих предков, включающая сотни тысяч образцов.

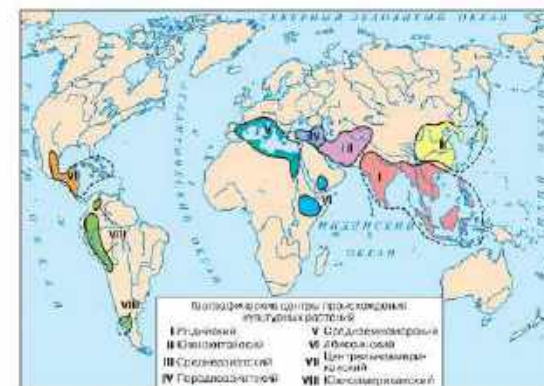
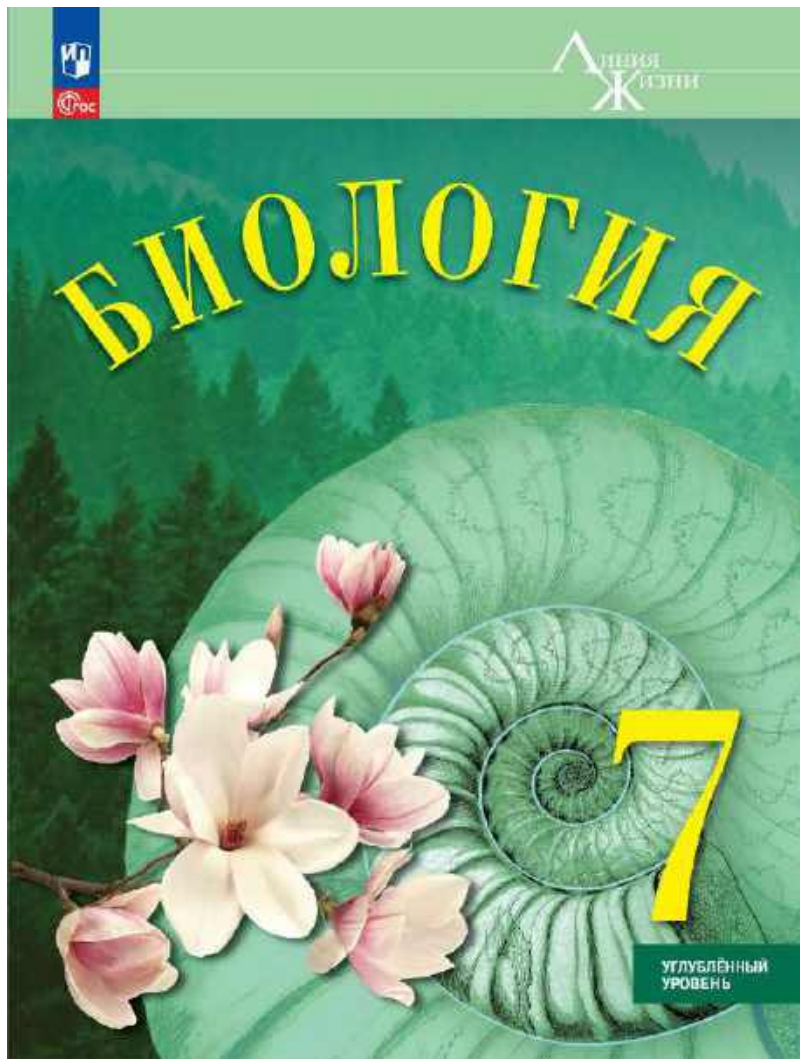


Рис. 112. Центры происхождения культурных растений

Структура курса 7 класса углублённого уровня



Название главы	Кол-во §
Введение	4
Бактерии и археи	4
Одноклеточные эукариоты, или Простейшие	7
Растения, или Архепластидные	3
Водоросли	5
Споровые растения	4
Семенные растения	7
Строение и жизнедеятельность цветковых растений	6
Разнообразие цветковых растений	9
Растения в природных сообществах	7
Растительный мир и деятельность человека	3

Геносистематика – новое направление в систематике

этапности этой цели систематика приближалась только в начале XXI в. Одной из задач систематики будущего является моделирование и прогнозирование эволюционных событий.

КАК ФОРМИРУЕТСЯ СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ?

Исторически сложилось так, что учёные на долгое время распределяли разные формы жизни по группам на основании сравнения их внешнего и внутреннего строения, процессов жизнедеятельности, химического состава и других признаков. Разделение на царства производилось на основе таких критериев, как уровень организации клетки, тип питания и др.

В 1931 г. был изобретён электронный микроскоп. Использование метода электронной микроскопии положило начало ультраструктурным исследованиям клеток. В середине XX в. были установлены принципиальные отличия между клетками многоклеточных животных, высших растений и бактерий. Учёные выяснили, что среди эукариот есть группа организмов, лишённых митохондрий — оргanelл, участвующих в обеспечении клеток энергией. Организмы, которые имеют митохондрии, различаются по строению этих оргanelл.

Со второй половины XX в. стала активно развиваться молекулярная биология. Для прорыва в развитии организмов учёные применяют данные молекулярно-биологических исследований. После расшифровки строения молекулы ДНК и выяснения их роли в наследственности возникли предположения для решения вопросов происхождения, установления родственных связей многих групп организмов.

В конце XX в. на основе молекулярной биологии возникло новое направление в систематике — геносистематика. Исследуя гены ряда прокариот, американский микробиолог **Карл Вёзе** обнаружил, что от основной массы бактерий генетически очень обособлена группа архей.

Дальнейшие исследования показали, что они обладают редкими свойствами. Клеточная мембрана архей может быть однослойной. Они обитают в условиях экстремально высокого температур, давления, кислотности. Это указывает на приспособленность архей к условиям, преобладающим на Земле 1,5–2,5 млрд лет назад.

Уникальные свойства архей и доказательства их генетической обособленности стали основанием для выделения их в новой таксономической ранг — **домен**. Большинство учёных стали считать домен самым крупным таксоном в биологической систематике.

НА КАКИЕ ГРУППЫ РАСПРЕДЕЛЕНЫ ОРГАНИЗМЫ В СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ?

Под биологическим разнообразием понимают всю совокупность различных живых организмов, обитающих или обитавших на Земле. Известно много систем живого мира, пытавшихся охватить это биологическое разнообразие. В первой четверти XXI в. живые организмы предлагается разделить на три домена: Архей, Бактерии и Эукариоты, или Идерные. В отдельную группу выделяют вирусы, которые имеют неклеточное строение. Высшей единицей биологической систематики считают **империю**. Она объединяет все живые существа.

К домену Архей относятся исключительно одноклеточные организмы. По строению они являются примитивными прокариотами. Предполагается, что архей появились на Земле примерно 3,8 млрд лет назад и являются древнейшими организмами, сохранившимися на Земле.

Домен Бактерии является крупнейшей группой прокариот. Бактерии представляют собой одноклеточные, колонизующие и даже многоклеточные организмы.

Глава 1 БАКТЕРИИ И АРХЕИ

ВЫ УЗНАЕТЕ

- о науке, исследующей микроорганизмы;
- о многообразии и жизнедеятельности бактерий;
- об особенностях строения и жизнедеятельности архей;
- о распространённости архей и бактерий.

ВЫ НАУЧИТЕСЬ

- выделять признаки строения бактерий и архей;
- исследовать строение прокариотной клетки;
- описывать многообразие форм бактерий;
- объяснять роль бактерий и архей в природе и жизни человека.

ЗАДАНИЯ

1. Назовите минимум три возможных заболевания бактериальной природы.
2. Докажите, что бактерии имеют важное значение в существовании жизни на нашей планете.
3. Предложите способы, позволяющие обезопасить продукты питания от болезнетворных бактерий.
4. Приведите примеры заболеваний человека, вызываемые бактериями. Предложите меры для их профилактики.

ОБЪЯСНИТЕ

1. Почему цианобактерии, имеющие хлорофилл, не относятся к растениям?
2. Почему бактерии сапротрофы являются санитарями природы?
3. Почему квашеная капуста имеет кислый вкус?

ТЕМЫ ДЛЯ ДИСКУССИИ

1. Представьте, что все бактерии на Земле уничтожены. Перечислите все возможные последствия.
2. Как колонизатор болезнетворные бактерии, устойчивые к определённым лекарственным?

5.8. АРХЕИ

ЭТО Я ЗНАЮ

Клеточная мембрана.
Бинарное дыхание.



Почему учёные выделяют три домена в современной системе жизни организмов?

ПОЧЕМУ АРХЕИ ВЫДЕЛЕНА В ОТДЕЛЬНЫЙ ДОМЕН?

При исследовании прокариот американский микробиолог **Карл Вёзе** в 1977 г. установил, что часть изученных им организмов внешне сходна с бактериями, но отличается от них по химическому составу, строению рибосомальных и транспортных рибонуклеиновых кислот, распространению в экстремальных условиях. На основании этих отличий был выделен отдельный домен, получивший название **археобактерии** или **архей** (от др.-греч. *архэиэ* — древний). Учёные предполагают, что архей могли быть первыми организмами, появившимися на Земле, потому что для жизни им нужны только водород и углекислый газ.

Современные знания о разнообразии архей фрагментарны. Расширению представлений о них способствует развитие молекулярно-генетических методов исследования. В домене архей выделяют несколько отделов, но дальнейшая их классификация затруднена (рис. 21). Это связано с тем, что большинство архей обнаружено в образцах из окружающей среды из их редким последовательностям. Учёные ещё не смогли вырастить чистые культуры большинства представителей архей для того, чтобы подробно исследовать их в лабораториях. Поэтому архей остаются наименее изученной группой среди трёх доменов жизни.

Внутреннее строение в связи с выполняемыми функциями

28

ЧЕМ ГРАМОТРИЦЕТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ?

В 1883 г. датский учёный **Ганс Грам** разработал способ окраски бактерий, который стал одним из самых важных микробиологических методов. Окрасивание по Граму позволяет разделить большинство бактерий на две группы: грамположительные и грамотрицательные (рис. 15).

При окрасивании по Граму грамположительные бактерии имеют сине-фиолетовый цвет. Грамотрицательные бактерии окрашиваются в красный цвет. Различия в окрасивании связаны с отличиями в строении и составе клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Окрасивание по Граму имеет важное практическое значение. Использование этого метода в медицине позволяет быстро определить, грамотрицательная или грамположительная бактерия вызвала заболевание человека. Эта информация необходима при подборе лекарственных препаратов для лечения заболевания.

КАК ДВИГАЮТСЯ БАКТЕРИИ?

Большинство бактерий подвижны благодаря наличию у них одного или нескольких жгутиков. Бактерии с одним жгутиком, расположенным на конце клетки, двигаются по прямой. Бактерии, у которых жгутики расположены по всей поверхности клетки, движутся беспорядочно и с колебанием.

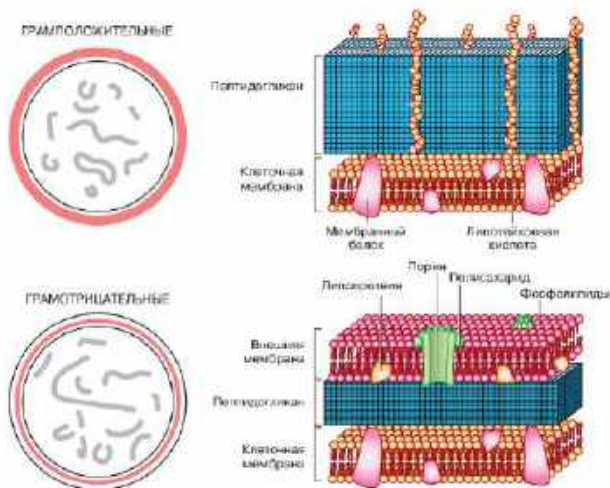


Рис. 15. Грамотрицательные и грамположительные бактерии по Граму

173

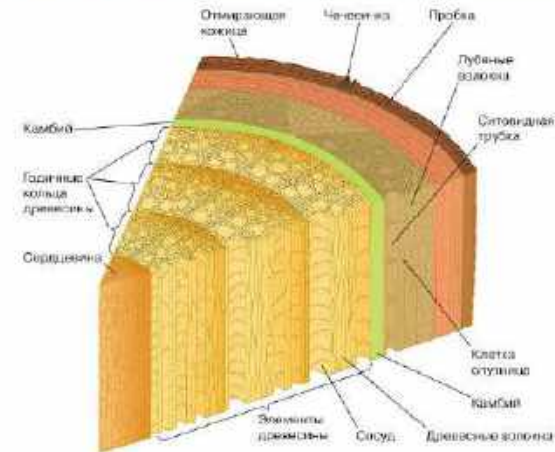


Рис. 77. Внутреннее строение стебля дерева

Древесина является основной частью стебля. Она состоит из разных по строению живых и мёртвых клеток. В её состав входят сосуды и древесные волокна. По древесине вода и растворённые в ней вещества, добытые корнями из почвы, движутся вверх к надземным органам растения. Прирост древесины стебля в толщину, происходящий в течение одного вегетационного периода, называют годичным кольцом прироста.

Сосуды — длинные полые трубки с прочными одревесневшими стенками, образованные многими клетками, поперечные перегородки между которыми разрушены.

К центру от древесины расположена сердцевина — толстый слой рыхлых клеток. В ней откладываются запасные питательные вещества. У некоторых растений сердцевина может быть очень плотной и плохо разлачивной.

У древесных и травянистых растений в строении стебля есть различия. Стебель травянистых растений состоит из основной ткани, в которой расположены многочисленные проводящие сосудисто-волокнистые пучки. В стеблях двудольных растений есть камбий. В стеблях однодольных растений нет камбия, поэтому они почти не растут в толщину.

КАКИЕ ФУНКЦИИ ВЫПОЛНЯЕТ СТЕБЕЛЬ?

В жизни растений стебель выполняет разные функции. Основная функция связана с тем, что на стебле располагаются листья, почки, цветки и плоды. В тканях стебля откладываются питательные вещества. Поэтому стебель выполняет запасную функцию.

182

твореными в ней минеральными веществами. Это восходящий ток. На стеблях в корнях по клеткам проводящей ткани передаются водные растворы органических веществ. Это нисходящий ток. Основной причиной, обеспечивающей восходящий ток в растениях, силу вверх, является убыль воды в процессе испарения — транспирации. Недостаток воды в растении вызывает пассивное засасывание воды корнями (рис. 80).

Через корень происходит снабжение растения элементами минерального питания. Нормальное развитие любого растения возможно только при наличии в почвенном растворе всех необходимых элементов.

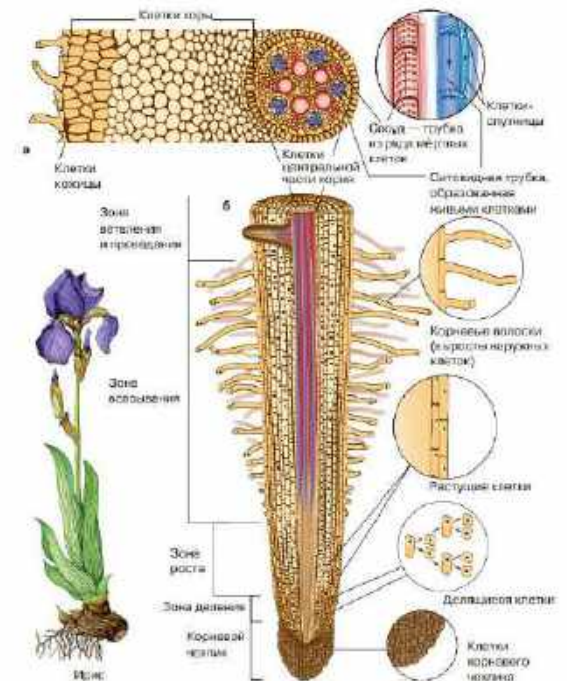


Рис. 80. Клеточное строение корня: а — поперечный срез; б — продольный срез

Систематические группы и хозяйственное значение растений

Глава 8. Разнообразие цветковых растений 201

Среди широколюбимых популярны земляника и малина. Земляника — многолетнее травянистое растение высотой 30–35 см. Малина — это кустарник. Ее побеги плодоносят на второй год и потом отмирают. Малину не только выращивают в садах, но и собирают в диком виде. Большие варенье малины встречается в европейской части нашей страны, Сибири и на Кавказе.

К самым красивым садовым растениям относятся розы. Их вывели из дикорастущих шиповников. Из лепестков роз получают розовое масло. Оно высоко ценится в парфюмерии.

ЛАПЧАТКА
ГУСИНАЯ

СЛИВА
ДОМАШНЯЯ

ШИПОВНИК
МОРИЩИНОВИТЫЙ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

СТРОЕНИЕ И ФОРМУЛА ЦВЕТКА	ДИАГРАММА ЦВЕТКА	СОЦВЕТИЯ	ПЛОДЫ
 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 Кисть	 Многокостянка
 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 Соцветие	 Яблоко
 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 Шиток	 Костянка
 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 $C_5A_5T_{(5)}P_5$	 Соцветие	 Многокостянка

МАЛИНА
ОБЫКНОВЕННАЯ

ПУЗЫРЕПЛОДНИК
КАЛИНОЛИСТНЫЙ

АЙВА
ОБЫКНОВЕННАЯ

Рис. 86. Семейство Розоцветные

204

Цветок пасленовых состоит из пяти сростных чашелистиков, пяти сростных лепестков, пяти тычинок и одного пестика с хорошо заметной верхней частью. Плод ягода или коробочка.

КАКОВО ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ?

Представители семейства Пасленовые имеют важное хозяйственное значение. В нашей стране выращивают ценные пищевые растения: картофель, томаты, баклажаны, перец стручковый (рис. 87).

ДУРМАН
ОБЫКНОВЕННЫЙ

ТАБАК
ДУШИСТЫЙ

БАКЛАЖАН, ИЛИ ПАСЛЕН
ТЕМНОПЛОДНЫЙ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

СТРОЕНИЕ И ФОРМУЛА ЦВЕТКА	ДИАГРАММА ЦВЕТКА	СОЦВЕТИЯ	ПЛОДЫ
 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 Кисть	 Яблоко
 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко
 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко
 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 $C_{(5)}L_{(5)}T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко

ТОМАТ, ИЛИ ЛОМИДОР
СЪЕДОБНЫЙ

БЕЛЕНА ЧЕРНАЯ

КАРТОФЕЛЬ, ИЛИ ПАСЛЕН
КЛУБНЕСОСНЫЙ

Рис. 87. Семейство Пасленовые

208

КАКОВО ПИЩЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА?

Наиболее важным пищевым растением семейства сложноцветных является подсолнечник обыкновенный. Это высокое растение с хорошо развитым стержневым корнем. Подсолнечник легко переносит засуху. Его выращивают в регионах с жарким и сухим летом.

Корзинки у подсолнечника часто бывают очень крупными, до 25 см в диаметре. Средний цветок — трубчатый, обоеполый, образующий после цветения семя.

ПОДСОЛНЕЧНИК
МАСЛЯНИЧНЫЙ

РОМАШКА
ПАХОУЩАЯ

ЦИЦИЯ
ИЗЯЩНАЯ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

СТРОЕНИЕ И ФОРМУЛА ЦВЕТКА	ДИАГРАММА ЦВЕТКА	СОЦВЕТИЯ	ПЛОДЫ
 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 Кисть	 Яблоко
 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко
 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко
 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 $C_5A_5T_{(5)}P_1$	 Соцветие	 Яблоко

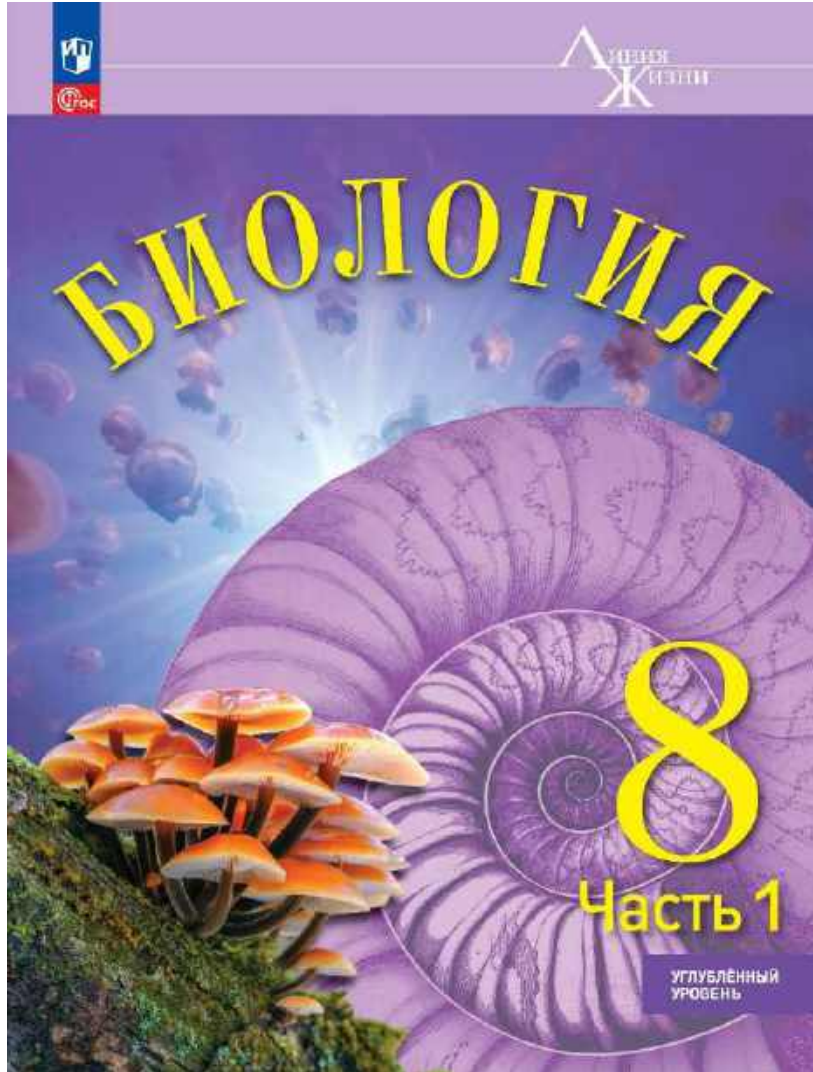
МАТЬ-И-МАЧЕХА
ОБЫКНОВЕННАЯ

ГЕОРГИН
ПОМПОЗНЫЙ

ЧЕРТОПОЛОХ
КОЛОЧИЙ

Рис. 88. Семейство Сложноцветные

Структура курса 8 класса углублённого уровня (1 полугодие)



Название главы	Кол-во §
Грибы и грибоподобные организмы	6
Строение и жизнедеятельность животного организма	9
Двуслойные животные. Стрекающие, или кишечнополостные	4
Трехслойные животные. Черви	7
Моллюски	3
Членистоногие	7
Насекомые	8

Жизненные циклы грибов и беспозвоночных животных

гамма. Большинство видов микоризистов являются сапротрофами. Эти грибы часто вызывают порчу продуктов, кормов животных, разных материалов. Они широко распространены в почве, участвуют в почвообразовании, накоплении гумуса в результате разложения органических остатков. Среди микоризистов имеются паразиты растений, животных, грибов, встречаются и микоризные грибы, образующие эндомикоризу. Взаимовыгодное взаимодействие гриба с корнями растений называют микоризой (от греч. *микос* — гриб и *риза* — корень). Многие виды микоризистов используются в микробиологической промышленности, так как образуют различные ферменты.

2 КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ МУКОРОВЫХ ГРИБОВ?

Из представителей этой группы в природе широко распространены виды плесневых грибов, относящиеся к роду *мукор*. Мицелий этих грибов проникает в почву, растительные остатки, продукты питания. Мицелий гриба — серой головчатой пле-

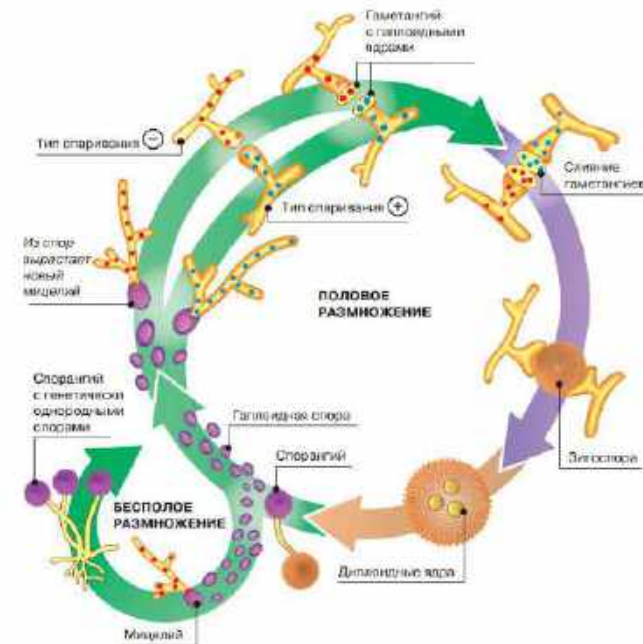


Рис. 3. Жизненный цикл мукора

вые ушны. От них соответствующие сигналы передаются по нервной сети, вызывая ответные реакции организма.

2 В ЧЕМ ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СЦИФИДИННЫХ?

Сцифидиные медузы — раздельнополые животные. Мужские и женские половые клетки из половых желез попадают в воду, где происходит оплодотворение. Из зиготы развивается личинка — планула (рис. 39). Она некоторое время плавает, а затем оседает на дно и превращается в крошечного моллюска — сцифистому, которая размножается почкованием. Первоначально — это обычная форма почкования, при котором на сцифистоме образуется почка. Достигнув определённого размера, она отделяется и приступает к самостоятельному существованию. Таким образом увеличивается количество моллюсков. Вскоре происходит ещё один этап бесполого размножения: поперечными перегородками полость делится на множество лежащих друг на друге, как стопка тарелок, молодых медузоид. Одна за другой они отрываются

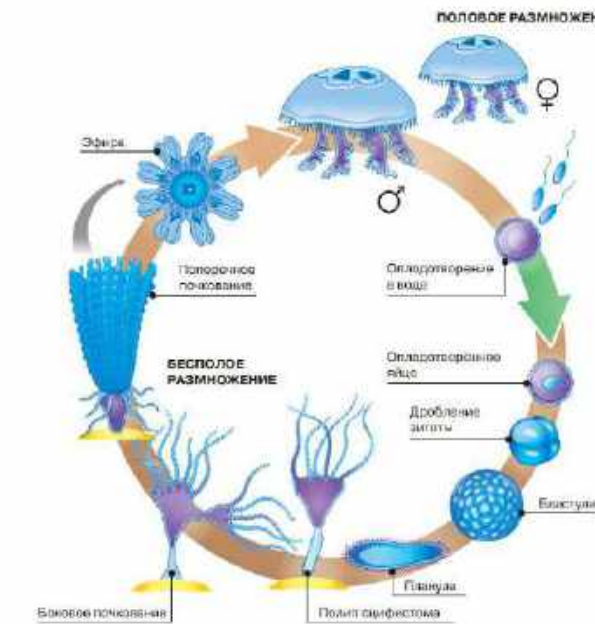


Рис. 39. Жизненный цикл сцифидиных на примере аурелии

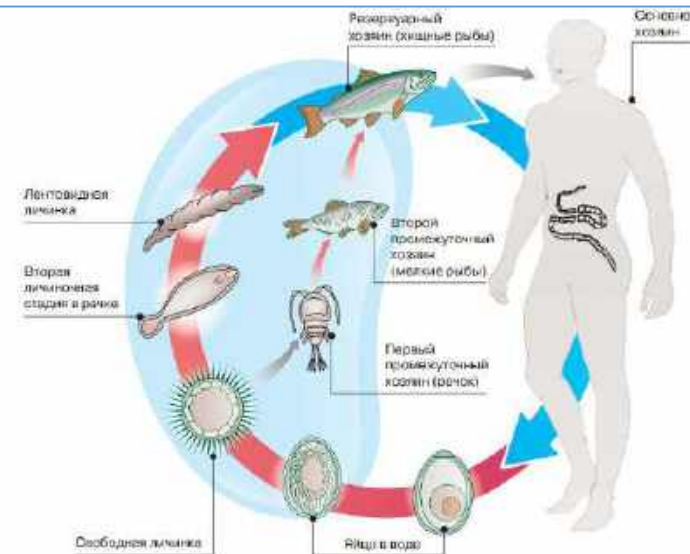


Рис. 47. Жизненный цикл широкого лентеца

ариями хозяевами, так как в их теле накапливается большое количество финн, проглоченных вместе с мелкими рыбами.

Человек заражается широким лентецом при употреблении в пищу заражённой, плохо термически обработанной и недосоленной рыбы и икры.

Этот паразит является возбудителем дифиллоботриоза.

Дифиллоботриоз — хроническое заболевание, вызываемое широким лентецом, в результате которого поражается желудочно-кишечный тракт.

В нашей стране это заболевание относится к широко распространённым гельминтозам. Это связано с популярностью у любителей рыбной ловли соленой и вяленой улова, что многократно увеличивает риск заражения. Основными источниками дифиллоботриоза в нашей стране являются бассейны таких рек, как Обь, Иртыш, Лена и др.



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Личная профилактика дифиллоботриоза включает соблюдение правил личной гигиены и отказ от употребления в пищу сырой, полусырой, слабосоленой, недостаточно проваренной или прожаренной рыбы и икры. Запрещается употребление строганины из сырой свежемороженой рыбы.

Систематические группы беспозвоночных животных

§ 29. ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

ЭТО Я ЗНАЮ

Как осуществляется реактивное движение у животных. Характерные признаки моллюсков.



В чём проявляется сложность поведения головоногих моллюсков?

ПОЧЕМУ ГОЛОВОНОГИЕ ПОЛУЧИЛИ ТАКОЕ НАЗВАНИЕ?

Класс Головоногие моллюски насчитывает около 650 современных видов (рис. 57). Название «головоногие» объясняется тем, что у этих моллюсков часть ноги превратилась в щупальца. Они расположены на голове, вокруг ротового отверстия. Головоногие — самые высокоорганизованные моллюски. Это преимущественно активно плавающие или передвигающиеся по дну с помощью щупальцев хищники, обитающие в морях.

К современным головоногим моллюскам относят каракатиц, кальмаров, осьминогов, наутилусов. Размеры тела головоногих моллюсков составляют от нескольких сантиметров до 3 м, а обитатели больших глубин достигают 13 м и более. У большинства головоногих есть лишь недоразвитая внутренняя раковина. У осьминогов она отсутствует.

По количеству видов ископаемые головоногие значительно превосходят современных моллюсков. Наиболее часто встречаются окаменевшие останки аммонитов,



Рис. 57. Многообразие головоногих моллюсков: а — каракатица; б — кальмар; в — наутилус; г — осьминог

§ 31. РАКООБРАЗНЫЕ

ЭТО Я ЗНАЮ

Что такое хитин, его роль в жизни членистоногих. Членистые конечности.



Как ракообразные приспособлены к среде обитания?

КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ РАКООБРАЗНЫХ?

Учёные насчитывают более 50 тыс. современных видов ракообразных (рис. 63). В основном они являются обитателями водной среды, населяя моря и пресные водоёмы различного типа — от крупных рек и озёр до небольших луж. Многие ракообразные передвигаются по дну, другие обитают в толще воды. Некоторые представители этого класса (морские вблуды, морские уточки) ведут прикреплённый образ жизни. Среди ракообразных немало паразитов водных животных. Отдельные виды приспособились к жизни на суше.

Размеры ракообразных варьируют в широких пределах. Среди них есть микроскопические представители, длина тела которых составляет доли миллиметра, и очень крупные формы длиной до 80 см. Рыбных ног некоторых крабов достигает 3 м.

Наиболее характерными признаками ракообразных, отличающих их от других членистоногих, является наличие на голове двух пар усиков, а также сохранение у многих примитивных двуветвистых конечностей. Органами дыхания служат жабры, которые во взрослом состоянии являются особыми выростами конечностей.

Разделение тела на отделы отличается многообразием вследствие того, что сегменты, принадлежащие к разным частям, часто срастаются друг с другом. Так у многих ракообразных голова сливается с грудными сегментами, образуя головогрудь. Задний край головы может сильно разрастаться назад, образуя защитный щитовидный щит, или карапакс.



Рис. 63. Многообразие ракообразных: а — краб; б — дафния; в — речной рак; г — мидия; д — лангуст; е — омар

§ 33. ПАУКООБРАЗНЫЕ

ЭТО Я ЗНАЮ

Роль хитинового покрова. Сегментация тела.



Почему паукообразные могут обитать на суше?

КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ПАУКООБРАЗНЫХ?

Класс Паукообразные объединяет около 70 тыс. современных видов членистоногих — пауков, скорпионов, клещей, сальпуг, сеноедов и др. (рис. 67). Паукообразные распространены на суше, в почве, в водоёмах, многие являются паразитами растений и животных. Подавляющее большинство паукообразных — хищники, лишь немногие питаются растительной пищей.

Внешне членистоногие сильно различаются между собой, но у большинства тело разделено на головогрудь и брюшко. Наиболее расчленённое тело имеют скорпионы, а у многих клещей оно единое, как бы слито. У паукообразных нет усиков и отсутствуют филоцетные глаза, а имеется различное количество простых глазков. На головогрудь расположено 6 пар конечностей. Первая пара — хелцеры — обычно клешневидные. Они расположены перед ртом и служат для схватывания и разрывания добычи. У пауков хелцеры с когтевидными концевыми члениками, на вершине которых открываются протоки ядовитых желёз. Яд, выделяемый этими железами, может быть опасен для человека. За ртом находится педипальпы, вторая пара головогрудных конечностей. У одних паукообразных они снабжены клешнями и служат для удерживания добычи, у других педипальпы имеют вид членистых щупалец с расположенными на них чувствительными волосками. Остальные четыре пары конечностей называют кохляльными ногами. Они состоят из



Рис. 67. Многообразие паукообразных: а — паук; б — скорпион; в — клещ; г — лангуст; д — мидия; е — омар

Практикум и дополнительный материал

В летний засушливый период улитка втягивает тело в раковину, выделяет твердую слизь на воздухе слизи и затвердевает, что защищает раковину. Так она предохраняет себя от высыхания и переживает неблагоприятные условия. На зиму улитки зарываются в рыхлую почву.

КАКОВО ЗНАЧЕНИЕ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ В ПРИРОДЕ?

Многие морские брюхоногие моллюски и их личинки являются важными кормовыми объектами различных рыб, а том числе и промысловых — сельди, сардин, скумбрии. Птицы, обитающие на морских пляжах и у берегов пресных водоемов, например кулики, кормятся брюхоногими моллюсками. Наземных брюхоногих поедают дрозды и другие птицы. Стаи птиц в больших количествах истребляют лягушки, жабы, ежи, землеройки. Для некоторых хищных жуков, например жуков-щелкунов, важнейшие улитки составляют основу питания.

Брюхоногие моллюски, обитатели пресных водоемов, могут служить промежуточными хозяевами плоских паразитических червей.

ПРАКТИКУМ ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ УЛИТКИ

Цель работы: изучить внешнее строение улитки, пронаблюдать за её поведением.
Материалы и оборудование: банка с улитками, ручная лупа, стекло, стеклянная палочка, морковь, огурец.

Ход работы

1. Достаньте живую улитку (виноградную, бородатую, ахатину) из банки и поместите на стекло. Сорвите стекло снизу ладонью руки и наблюдайте, как улитка вытягивает из раковины голову и ногу.
2. Наблюдайте за передвижением моллюска. Опишите характер движения. За счёт чего оно осуществляется? Обратите внимание на слизистый след, оставляемый улиткой.
3. Рассмотрите на голове две пары щупалец. Обратите внимание на глаза, расположенные на вершине второй пары щупалец. Дотроньтесь до щупалец моллюска стеклянной палочкой. Что вы при этом наблюдаете? Почему?
4. Рассмотрите раковину улитки. Опишите форму, размер, цвет раковины.
5. Рассмотрите дыхательное отверстие, расположенное справа под краем раковины. Какова его роль?
6. Покожите улитку ломтиком моркови или огурца. Наблюдайте за тем, как она питается. Изучите рот, ограниченный зубчиками верхней челюсти.
7. Зарисуйте внешний вид улитки. Запишите в рабочей тетради выводы, как особенности внешнего строения и поведения улитки связаны со средой её обитания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Моллюски. Моллюск. Мантиния. Мантиния. Радужная. Сердце. Легкое. Незамкнутая кровеносная система. Брюхоногие моллюски.

ВЫВОДЫ

- Моллюски — несегментированные мягкотелые животные, имеющие раковину или её остатки.
- Брюхоногие — самый многочисленный класс моллюсков, обитающих в морях, пресных водоемах и на суше.
- Характерные черты брюхоногих моллюсков: асимметричное тело, цельная раковина, мускулистая нога с широкой подошвой, органы дыхания — жабры или лёгкие.
- Брюхоногие моллюски играют важную роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

200 м. Весной они перемещаются с больших глубин к берегам. С жёстким движением крабы движутся отдельными косяками — крупные самцы отдельно от самок и молоди. Самцы плывут на своих брюшных ножках вперёд, содержащие личинок. Примерно через месяц после начала миграции косяки самок и самок встречаются на мелководье и переоплодотворяются.

ПРАКТИКУМ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДАФИНИИ И ЦИКЛОПАМИ

Цель работы: изучить внешнее строение дафний и циклопов.

Материалы и оборудование: банка с дафниями и циклопами, ручная лупа.

Ход работы

1. Поместите на предметное стекло каплю воды с дафниями или циклопами. Рассмотрите их под малым увеличением микроскопа. Отметьте их размеры, форму тела, скраску.
2. Опишите, как движутся циклопы и дафнии.
3. К каким отрядам ракообразных относятся эти раки?
4. В тетради запишите выводы об особенностях внешнего строения и образа жизни рачков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Листоногие ракообразные. Партеногенез. Бесполое. Десатиногие. Автотомия.

ВЫВОДЫ

- Листоногие и бесполое ракообразные составляют основу зоопланктона.
- Крабы, креветки, омары, пангусты, речные раки являются объектами промысла. Их диетическое мясо имеет высокую пищевую ценность, содержит много белка, микроэлементов, необходимых человеку.
- В природных сообществах ракообразные являются важнейшим звеном пищевых цепей.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Речные раки обитают только в экологически чистых водоемах, поэтому их используют при биологическом тестировании природных и сточных вод. Раков относят к числу высокочувствительных к токсичным веществам биотест-объектам. При этом намеренными параметрами являются уровень активности и дыхание раков. Водотестирование является основным методом при разработке кормитивной предельно допустимых концентраций химических веществ и оценке их опасности для окружающей среды и населения. С 2006 г. экологический речной рак используется в системах биологического мониторинга на водозаборах Санкт-Петербурга.

ВОПРОСЫ

1. В чём особенность размножения дафний?
2. Почему десатиногие ракообразные получили такое название?
3. Чем различаются между собой ракообразные по строению и образу жизни?
4. Обладает ли речной рак способностью к регенерации?
5. Какие из ракообразных имеют промысловое значение?
6. Каково значение ракообразных в природе и жизни человека?

жуков, гусеницы бабочек и журавли рылчат почву, улучшают её структуру, способствуют проветриванию и вне воздуха, удобряют продуктами своей жизнедеятельности, попили её плодородия.

ПРАКТИКУМ ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ НАСЕКОМОГО

Цель работы: изучить внешнее строение насекомого.

Материалы и оборудование: фиксированный препарат насекомого, ручная лупа, препаровальные иглы, лист белой бумаги.

Ход работы

1. Положите на стекло жука (жужелицу, майского, навозника). Поместите под стекло белую бумагу. Рассмотрите жука. Определите его размеры, окраску тела.
2. Выясните, из скольких отделов состоит тело жука, найдите и назовите эти отделы.
3. Рассмотрите строение головы. Какие органы вы на ней обнаружили? Найдите и рассмотрите с помощью лупы усики. Определите сколько их и какую форму они имеют.
4. Найдите и рассмотрите глаза и ротовые органы. Каково строение глаз насекомых? Препаровальной иглой отведите в стороны верхние челюсти — жвалы, нижние челюсти со щупиками, непарную нижнюю губу с губными щупиками.
5. Изучите строение груди. Выясните, из скольких сегментов она состоит. Укажите, какие органы расположены на груди жука. Сколько у жука пар ног и крыльев? Из скольких члеников состоит нога жука? Установите, чем первая пара крыльев отличается от второй.
6. Рассмотрите строение брюшка. Сосчитайте, из скольких члеников оно состоит. Рассмотрите с помощью лупы боковую сторону сегментов брюшка. Что вы обнаружили? Какова роль этих образований?
7. В тетради запишите выводы об усложнении организации насекомых по сравнению с паукообразными и их приспособленности к наземному образу жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Насекомые. Ротовые аппараты: грызущие, грызуще-сосущие, сосущие, колюще-сосущие, лижуще-сосущие. Дыхальце. Жало.

ВЫВОДЫ

- Класс Насекомые — самая многочисленная и многообразная группа членистоногих, освоившая все среды жизни.
- Тело насекомых покрыто хитинизированной кутикулой и состоит из головы, груди и брюшка. На голове расположена пара усиков, сложные и простые глаза, ротовой аппарат.
- Насекомые имеют три пары ходильных ног, одну или две пары крыльев, расположенных на грудном отделе.
- Тип ротового аппарата и форма конечностей зависят от образа жизни, пищевой специализации и способа передвижения насекомых.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Полет насекомых разнообразен. Он может быть машущим, парящим, порхающим. У многих насекомых крылья в полете совершают сложные движения, поворачиваясь при взмахе. Движение крыльев может быть очень частым. Бабочки производят 5—12 взмахов в секунду. Летающая пчела делает до 440 взмахов в секунду. Большие членистые крылья в секунду разогнуты в полете. Они совершают в секунду до 500—600 взмахов крыльями. Мокрицы в секунду делают до 1000 взмахов.

Разные формы представления информации: тексты, таблицы, коллажи, диаграммы, графики, карты

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОВ?

Ведущим паразитический образ жизни червей объединяют в экологическую группу **гельминтов** (от греч. *гельминте* — червь). В настоящее время известно более 280 видов гельминтов, паразитирующих в организме человека. Среди них наиболее широко распространены около 60 видов. На территории России и стран ближнего зарубежья зарегистрировано около 60 видов паразитических червей, являющихся возбудителями болезней человека. Из них около 20 видов встречается наиболее часто. Вызываемые гельминтами заболевания называют **гельминтозами**.

Гельминтозы — заболевания человека, животных и растений, которые развиваются в результате попадания в организм и жизнедеятельности паразитических червей.

Распространение большинства гельминтозов человека в значительной степени зависит от климата. Данные заболевания чаще встречаются у населения тропических зон Азии, Африки и Южной Америки. Это связано с отсутствием в этих регионах резких колебаний температуры, но в них наблюдается высокая влажность воздуха и почвы.

Гельминтозы относят к наиболее массовым паразитарным заболеваниям человека. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в мире паразитны гельминтозами более 4,5 млрд человек. В нашей стране ежегодно регистрируется до 1,5 млн случаев этих заболеваний. На территории России зарегистрировано около 70 видов гельминтозов. Наиболее распространенные на них приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наиболее распространённые в России гельминтозы

Гельминт	Заболевание	Распространённость на территории России
Острица человеческая	Энтеробиоз	Повсеместно, 1-е место по распространённости
Аскарида человеческая	Аскаридоз	Повсеместно, 2-е место по встречаемости
Токсокара собачья	Токсокароз	Повсеместно, чаще в сельских районах
Кошачья кошачья	Описторхоз	Сибирь, Дальний Восток, бассейн Волги
Широкий лентец	Дифиллоботриоз	Бассейны крупных рек европейской части, Сибири, Дальнего Востока

В зависимости от особенностей жизненного цикла и путей распространения, выделяют три группы гельминтов, паразитирующих у человека. Это **контактные** гельминты, **геогельминты** и **биогельминты**.

Контактные гельминты развиваются без промежуточных хозяев. Их яйца становятся заразными уже при выделении или через несколько часов пребывания во внешней среде. Заражение контактными гельминтами происходит через грязные руки или при вдыхании пыли, содержащей яйца.

К геогельминтам относятся широко распространённые паразитические черви. Представители этой группы выделяют незрелые яйца, которые часть развития должны пройти во внешней среде, например в почве. Обычно человек заражается геогельминтами при проглатывании зрелых яиц или их личинок с пищей, особенно с овощами и фруктами. Наиболее высокая паразитичность этим паразитам выливается в районах с неудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями и водоснабжением.

Для возбудителей биогельминтозов характерно развитие со сменой хозяев. Личинки развиваются в одном или нескольких промежуточных хозяевах, а половозрелая фаза формируется в окончательном хозяине. Для многих биогельминтов

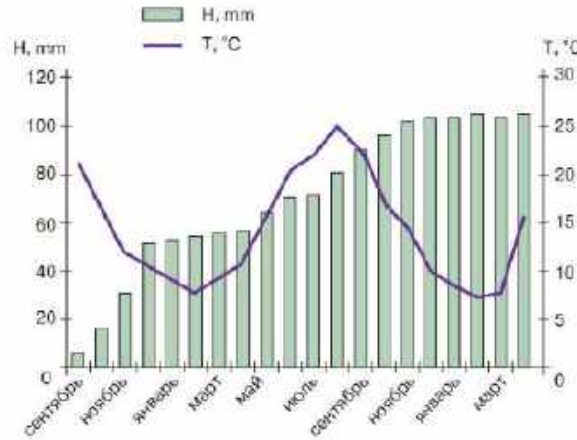


Рис. 60. Линейный рост гигантских устриц (H, мм, увеличение высоты раковины)

Глава 6. Членистоногие

1 ЗАДАНИЕ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Камчатский краб — один из самых крупных ракообразных, являющийся объектом промысла. Разрешена добыча краба определённого размера, возраста и даже пола.

Таблица 6

Размерно-возрастной состав камчатского краба

Возраст	Ширина панциря самцов, мм	Прирост, мм/год	Ширина панциря самок, мм	Прирост, мм/год
2	23,9	14,9	23,2	14,2
3	45,4	21,5	44,3	21,1
4	64,8	19,4	63,2	18,9
5	82,1	17,3	80,2	17,0
6	104,3	22,2	89,1	8,9
7	118,8	14,5	97,3	8,2
8	131,8	13,0	105,0	7,7
9	143,4	11,6	112,1	7,1
10	153,6	10,4	118,8	6,7
11	163,0	9,2	125,0	6,2

Момент присасывания клеща человек обычно не замечает, так как слюна, выделяемая паразитом в ранку, обладает обезболивающим действием. Поэтому клещи часто обнаруживаются при осмотре тела во время смены одежды или перед сном. Определить длительность паразитирования клеща можно по косвенным признакам — цвету и размерам присаскивающегося паукообразного.

ВОЗБУДИТЕЛИ КАКИХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕРЕНОСИТ ТАБЕЖНЫЙ КЛЕЩ?

Табетный клещ является переносчиком возбудителей многих опасных инфекций человека. Во время присасывания в организм человека могут проникнуть вирусы и бактерии, живущие и размножающиеся внутри паразита. Они являются возбудителями боррелиоза, туляремии, возвратного тифа. Клещи являются также переносчиками возбудителей бруцеллеза — опасного заболевания крупного рогатого скота.

Одним из наиболее тяжёлых заболеваний, переносимых таёжным клещом, является весенне-летний клещевой энцефалит. Наибольшая заразность клещей вирусом, вызывающим эту болезнь, наблюдается в Сибири и на Дальнем Востоке. На месте укуса инфицированного клеща видны покраснения кожи и опухание. Вирус клещевого энцефалита проникает в кровеносные сосуды и распространяется по всему организму человека. Чем дольше присосавшийся клещ находится на человеке, тем больше возбудителей клещевого энцефалита попадает в организм. Именно поэтому паразита нужно удалить как можно быстрее. Скрытый период заболевания может продолжаться от нескольких дней до 3–4 недель. Первыми признаками заболевания являются повышение температуры до 38–39°C, слабость, головная боль, тошнота. Далее развиваются признаки поражения центральной нервной системы, параличи. Распространение клещевого энцефалита в нашей стране показано на рисунке (карте) 71.

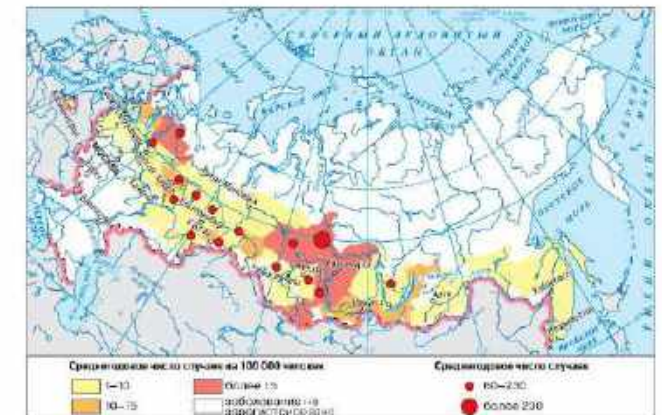
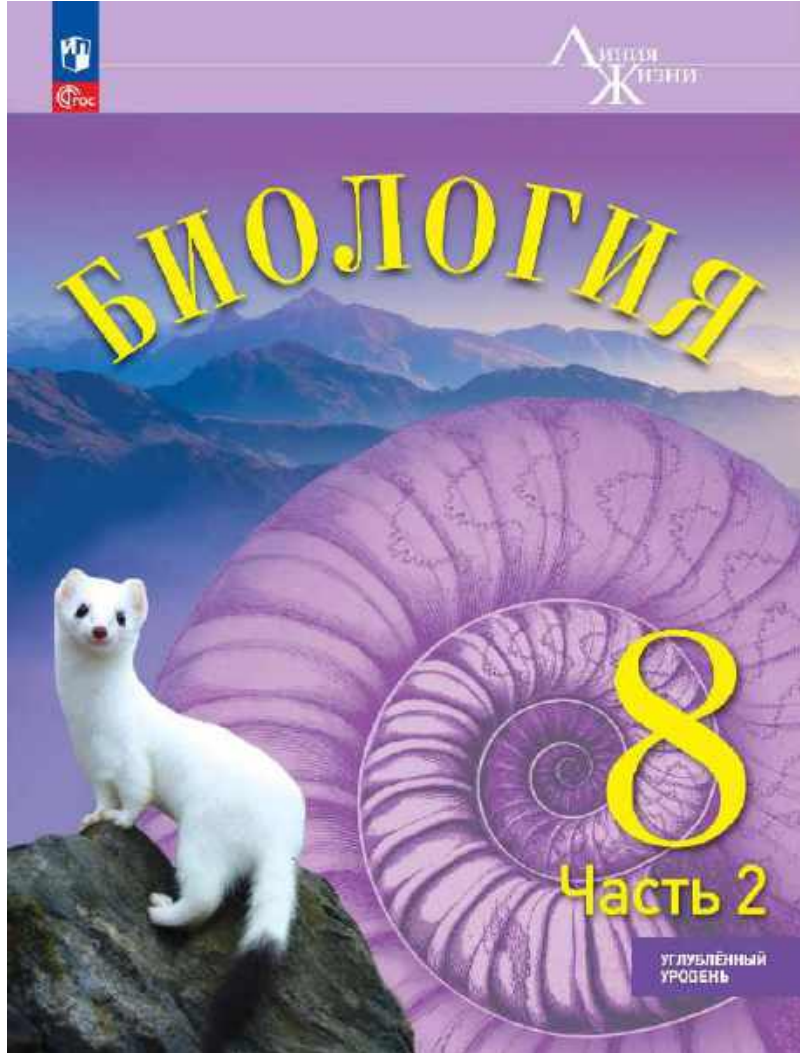


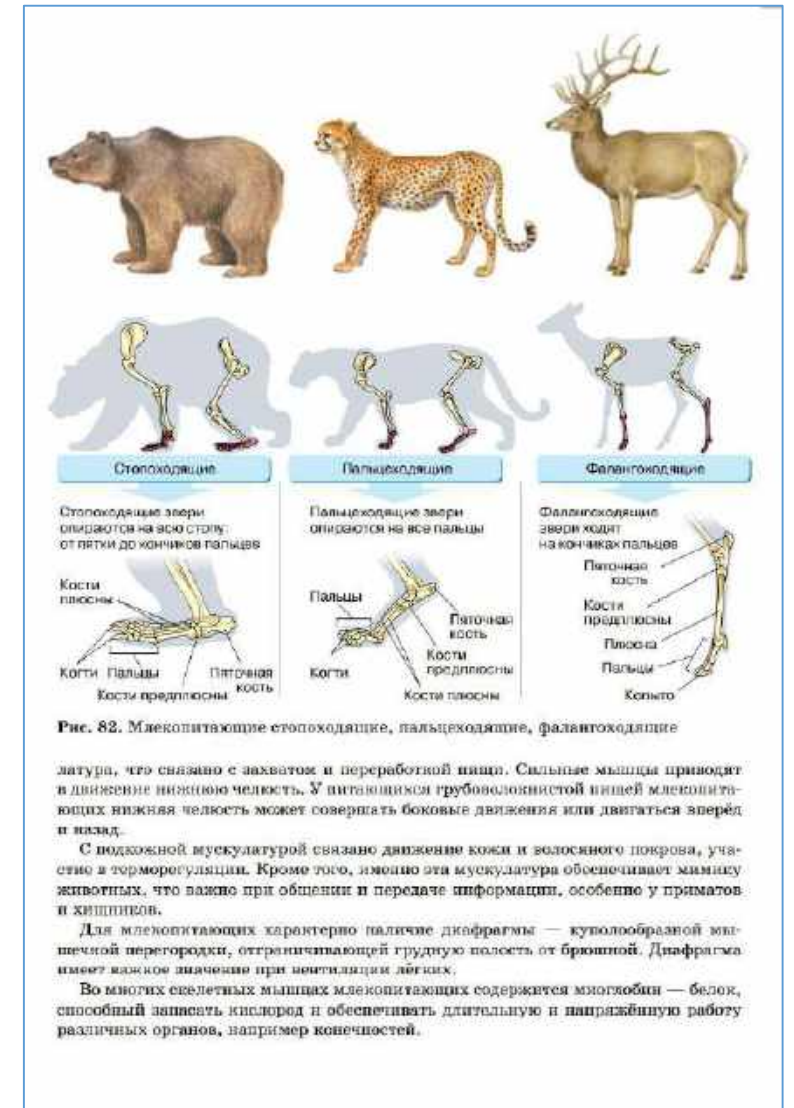
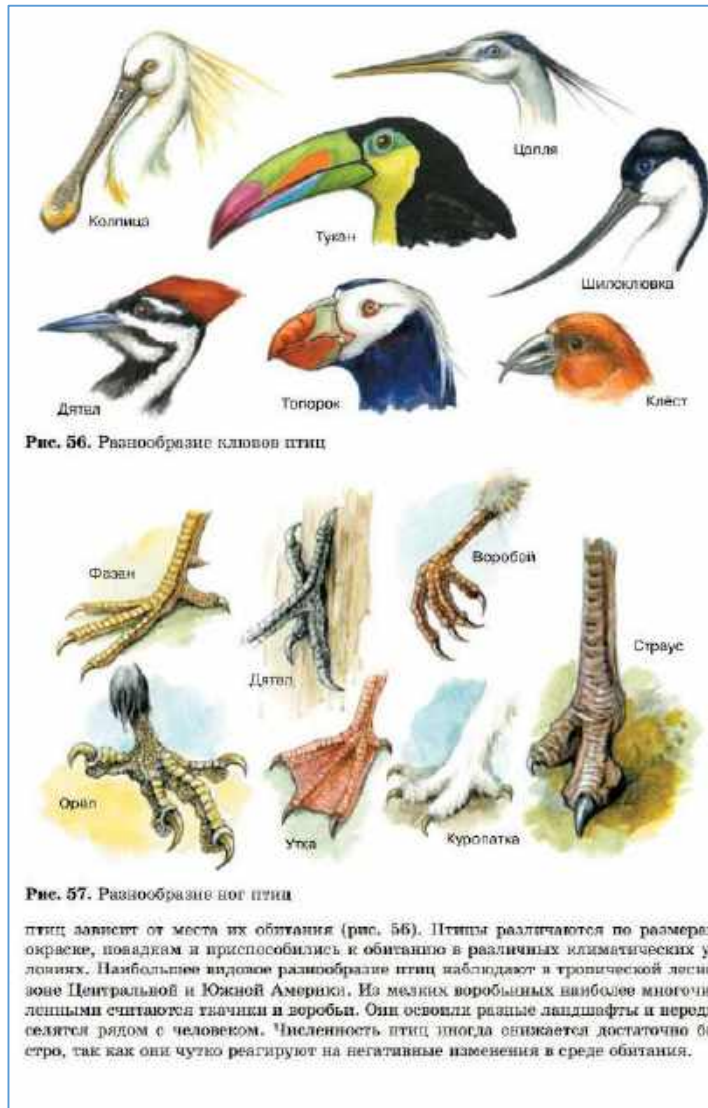
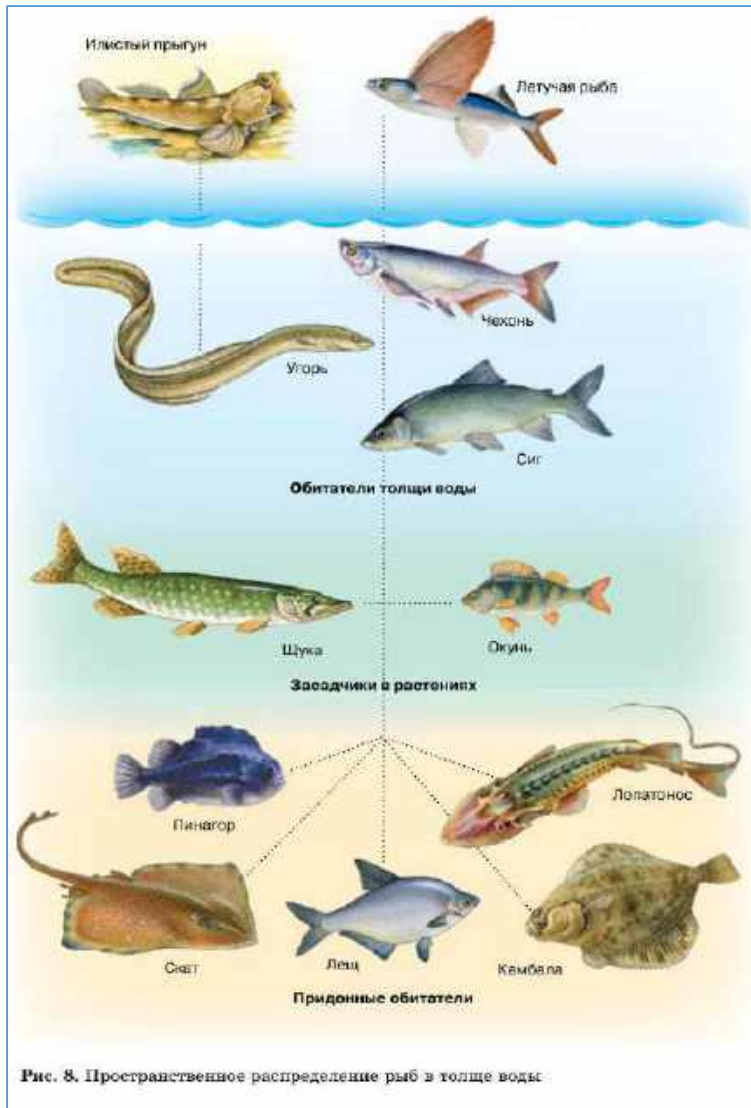
Рис. 71. Распространение клещевого энцефалита в России

Структура курса 8 класса углублённого уровня (2 полугодие)



Название главы	Кол-во §
Введение	2
Рыбы	8
Земноводные	4
Пресмыкающиеся	5
Птицы	8
Млекопитающие	9
Эволюция и экология животных	5
Животные и человек	4

Внешнее строение животных в связи со средой обитания



Жизненные циклы позвоночных животных

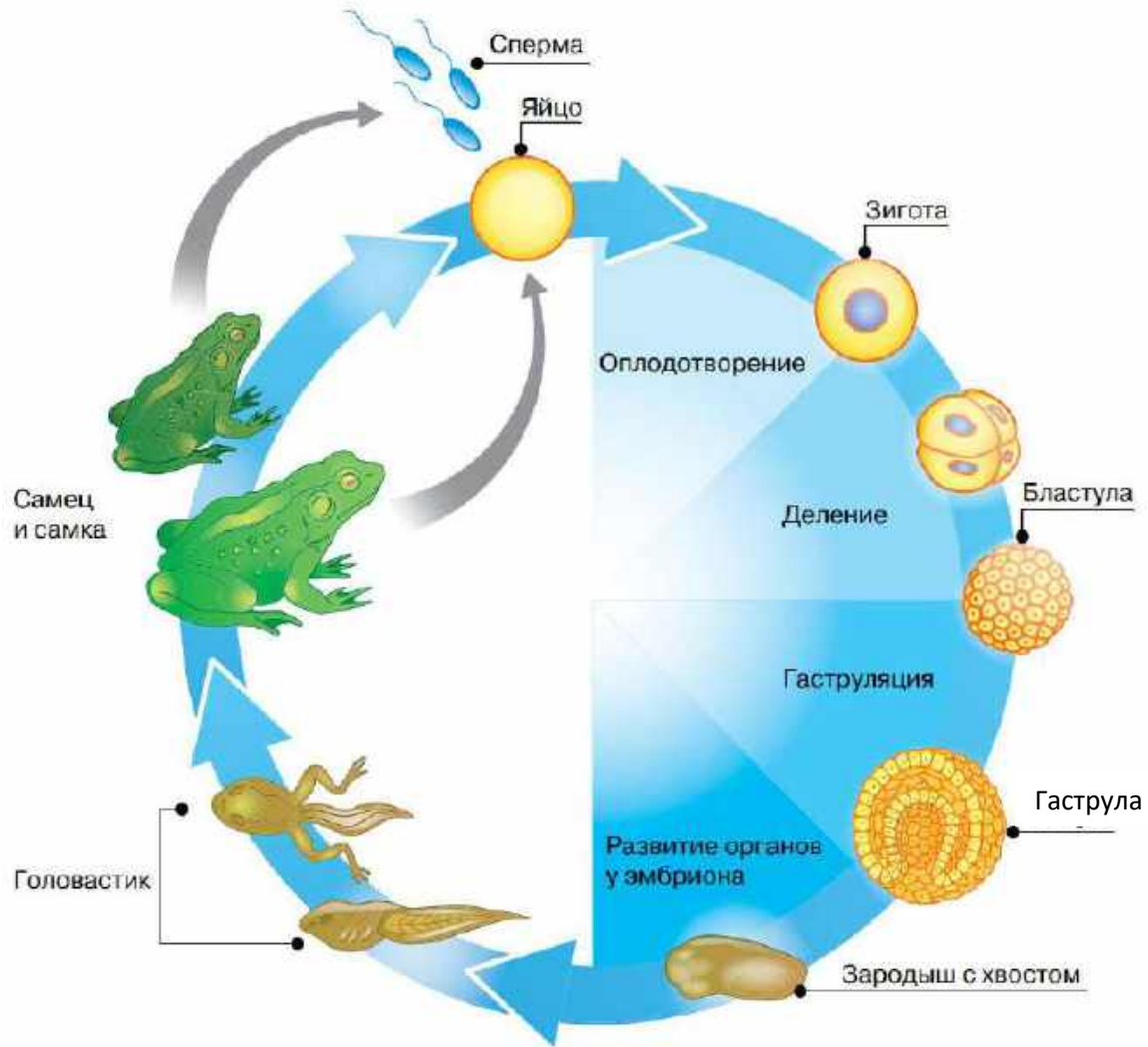


Рис. 37. Жизненный цикл лягушки

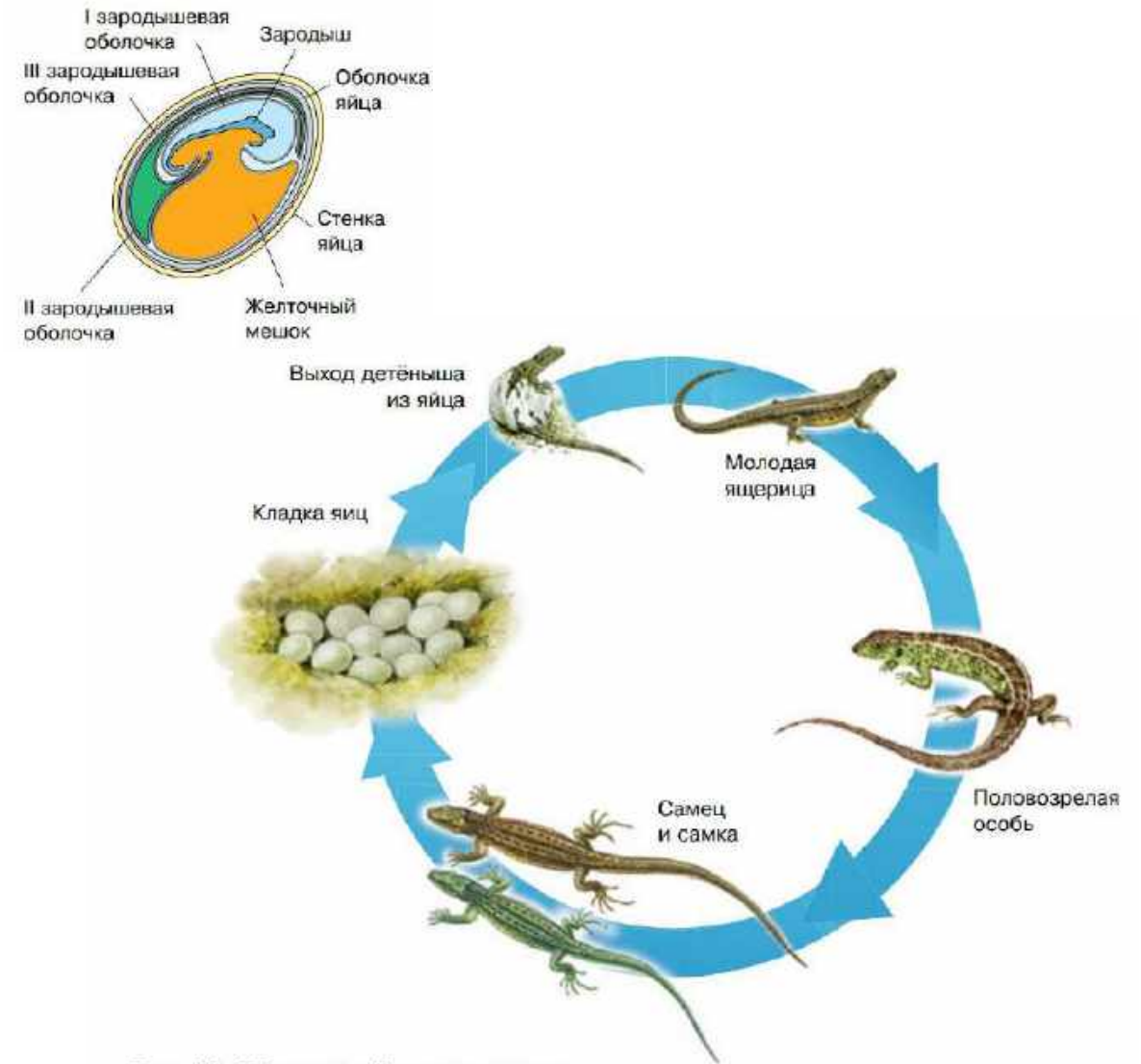


Рис. 49. Жизненный цикл ящерицы

Систематические группы позвоночных животных

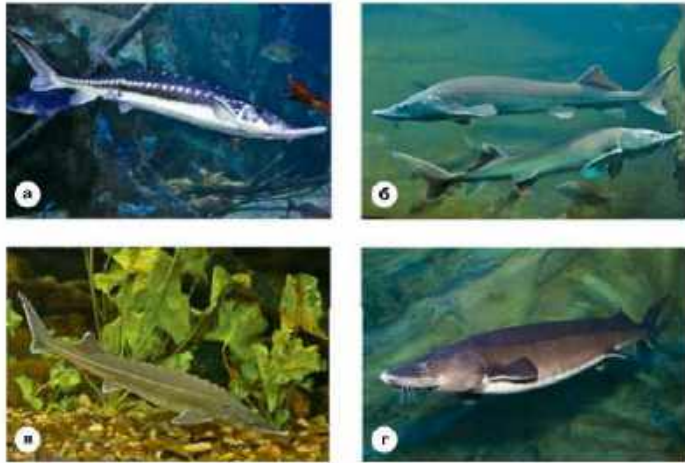


Рис. 25. Отряд Осетрообразные: а — севрюга; б — сибирские осетры; в — стерлядь; г — калуга

2) КАКОВЫ ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА СЕЛЬДЕОБРАЗНЫЕ?

Отряд Сельдеобразные объединяет более 380 современных видов (рис. 26). В водах России обитает 21 вид этих рыб. Характерная особенность внутреннего строения сельдеобразных заключается в том, что плавательный пузырь у них соединен каналом с пищеводом и имеет отростки, входящие в слуховые капсулы черепа. Широко известны океанические сельди, салака, кильки, сардины, сардинеллы, иваси, анчоусы. Самой массовой рыбой на нашей планете является перуанский анчоус. Сельдеобразные имеют важнейшее значение в мировом рыболовном промысле. Одним из важнейших объектов мирового рыболовства является атлантическая



Рис. 26. Отряд Сельдеобразные: а — стая сардин; б — сельдь атлантическая

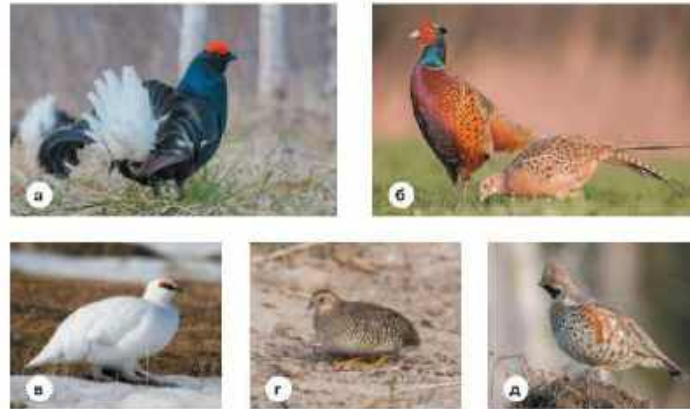


Рис. 74. Представители отряда Курообразные: а — тетерев; б — фазан обыкновенный; в — белая куропатка; г — перепел; д — рябчик

2) КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА СОКОЛООБРАЗНЫЕ?

Соколообразные — это дневные хищные птицы (рис. 75). К этому отряду относятся почти 300 современных видов, включая ястребов, скоп, соколов. Для них характерны острые изогнутые когти и сильный, загнутый на конце клюв. У птиц этого отряда упругое и плотное оперение. Места обитания этих птиц разнообразны. Обычно они живут парами. Гнезда устраивают на скалах, деревьях, иногда на земле, птенцов выкармливают и самец, и самка. Соколообразные хорошо охотятся. К примеру, сокол-сапсан видит голубя на тысячу метров. Он отличается еще и



Рис. 75. Представители отряда Соколообразные: а — кречет; б — дятел; в — скоп



Рис. 101. Представители отряда Ластоногие: а — морской лев; б — гренландский тюлень; в — морской котик; г — морж



Рис. 102. Представители отряда Китообразные: а — дельфины; б — горбатый кит; в — антарктический малый полосатик; г — косатка

Единая рубрика в 7 – 9 классах: здоровый образ жизни

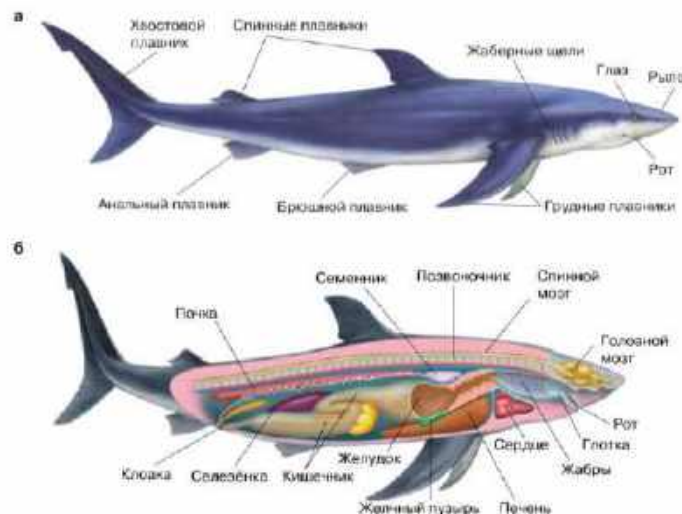


Рис. 18. Внешнее (а) и внутреннее (б) строение акулы

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ АКУЛ?

Надотряд Акулы насчитывает около 350 современных видов (рис. 19). Тело акул удлинённое, торпедообразное (см. рис. 18). Передняя часть головы образует вырост — рострум. По бокам головы открываются жаберные щели. Хвостовой плавник имеет большую верхнюю лопасть.

КАКИЕ АКУЛЫ ОПАСНЫ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА?

Только некоторые виды акул опасны для человека. Среди них серо-голубая акула (рис. 19), акула-молот, короткопёрная акула. Белая акула наиболее опасна для человека. Это самая крупная из современных хищных акул, её размеры составляют 5–6 м при массе тела 600–3200 кг. Этот хищник ведёт одиночный образ жизни и обычно держится на поверхности воды, но может опускаться и на глубину до 1 тыс. м. У этой акулы очень большие и широкие зубы.

Опасность для человека представляет обыкновенная колючая акула, или катран. Это некрупная акула, длиной около 1 м и массой до 14 кг. Продолжительность её жизни 20–30 лет. Стремительно взмывающая, она может нанести удар, выкинув лоресы и укладывая шипами. Обыкновенная колючая акула ведёт стайный образ жизни. В стае насчитывается до 1000 особей. Обычно эта акула обитает на глубине от 10 до 200 м, при температуре 6–14 °С. Эта акула обычно встречается в Чёрном, Баренцевом и Белом морях. На Дальнем Востоке обыкновенная колючая акула многочисленна в Японском, Охотском, Беринговом морях.

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБЫКНОВЕННОЙ ГАДЮКИ?

Самая распространённая в нашей стране ядовитая змея — обыкновенная гадюка. Однако от её укусов страдает сравнительно мало людей. Обычно она кусает запястья, если на неё наступают или пытаются схватить. Как правило, при спокойном приближении человека гадюка стремится уползти и спрятаться или, затаившись, спокойно лежит. Укусы обыкновенной гадюки болезненные, но большие воспалительные процессы развиваются по прошествии двух — четырёх суток.

В районах, где водятся много змей, не следует ходить босиком, необходимо соблюдать осторожность при сборе ягод и грибов.

Обыкновенная гадюка обычно обитает в лесах и на лугах, в зарубках, овражных болотах. Гадюки — оседлые пресмыкающиеся и редко покидают свою территорию.

Весной, когда снег ещё не до конца растаял, гадюки выползают на открытые солнечные места, чтобы прогреться. Через две-три недели у них начинается спаривание. Гадюки относятся к яйцеживородящим видам, и через три месяца самка рождает 8–12 детёнышей.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

В местах, где можно встретить ядовитых змей, необходимо предпринимать меры предосторожности.

- Одежда должна быть из плотной и толстой ткани, из обуви лучше выбирать высокие сапоги из прочной кожи. Всегда нужно быть внимательными, так как некоторые крупные змеи могут нанести укус выше голенища сапога.
- В местах обитания змей не нужно залезать в норы и дупла. Нельзя садиться на землю, брёвна, пни, не убедившись, что там нет змей.
- Если вы неожиданно встретили змею, замите на месте. Затем, не поворачиваясь к ней спиной, очень медленно отходите. Змея, возможно, не увидит вас, если вы не будете делать резких движений.
- Если змея видит человека, обычно она пытается скрыться. Позвольте ей сделать это. Никогда не преследуйте змею и не делайте ничего, что может её разозлить. Защищаясь, змея может напасть.
- Никогда не поднимайте змею.
- Постарайтесь выяснить, какие змеи обитают в той местности, куда вы собираетесь поехать, и как они выглядят. Это поможет вам определить, какие змеи опасны, а какие — нет.
- При встрече со змеями не следует волноваться. Они обычно не нападают сами. Главное — их не трогать.

Первая помощь при укусе ядовитой змеёй:

- удалите ватой или чистой тряпочкой избыток яда около ранки;
- по возможности продезинфицируйте место укуса раствором марганцево-кислого калия, обертайте ранку от загрязнения;
- дайте пострадавшему крепкий чай или кофе, обеспечьте покой;
- как можно скорее доставьте в лечебное учреждение.

При укусе нельзя применять самолечение!

С некоторыми грызунами человек вынужден бороться разными способами. Для того чтобы мины и крысы не появились в жилище человека, следует своевременно проводить профилактические мероприятия.



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Общественная профилактика:

- отсутствие в открытом доступе подходящих для грызунов продуктов питания;
- содержание в чистоте жилых и хозяйственных помещений;
- проведение регулярной влажной уборки;
- создание неблагоприятных условий для гнездования, размножения грызунов и возможности их проникновения в помещения.

Личная профилактика:

- соблюдение правил личной гигиены;
- безопасное хранение продуктов питания;
- исключение возможности доступа грызунов в строения, к пище, воде.

ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КАКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕРЕНОСЯТ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ?

Многие дикие звери (лисы, волки, еноты) и домашние млекопитающие (собаки, кошки) являются основными переносчиками бешеной. Возбудитель этого опасного заболевания выделяется со слюной животного и передается при укусе. Если бешеной или неизвестного животного укусило человека, ему необходимо обильно промыть рану водой с мылом и обработать её раствором йода. После этого укушенного человека следует как можно быстрее доставить в медицинское учреждение для оказания помощи. От домашних кошек и собак человек может заразиться микроспорией.

Микроспория — грибковое заболевание, при котором поражаются кожа и волосы.

В обиходе это заболевание называют «стригущим лишай». Заражение микроспорией происходит при непосредственном контакте с больным животным или предметами, инфицированными шерстью. Проявления микроспории у животных характеризуется участками облысения на морде, наружных поверхностях ушных раковин, а также на передних лапах. Часто внешние признаки могут быть носителями микроспории.

Млекопитающие являются носителями инфекционных заболеваний, имеющих природные очаги, т. е. постоянно существующих в природе. Человек может заболеть, попав на территорию очага инфекции и вступив в контакт с больным зверьком или заражённым переносником (блохой, клещом и т. п.).

КАКИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ НЕОБХОДИМО ПРИНИМАТЬ ПРИ НАПАДЕНИИ СОБАКИ?

Иногда незнакомые и бродячие собаки представляют опасность для человека. Важно знать приёмы защиты от нападающей собаки: никогда не заигрывать с неизвестной собакой, даже если она кажется вам дружелюбной; никогда не подходить к собаке, когда она ест или сторожит какую-нибудь вещь; если собака проявляет

Разные формы представления информации: тексты, таблицы, коллажи, диаграммы, графики, карты



Рис. 27. Потребление рыбы молодыми жителями России

Некоторые виды рыб опасны для человека и служат объектами пристального внимания. Они ядовиты и представляют угрозу для жизни и здоровья людей.

КАКИЕ РЫБЫ ЯВЛЯЮТСЯ ПРОМЫСЛОВЫМИ?

Уникальное географическое положение России, обилие рек, озёр — всё это создало предпосылки для развития рыболовства в нашей стране (рис. 28).

Рыболовство — массовый промысел рыбы в морях, реках, озёрах.

География рыбного промысла России 2017 год



Рис. 28. Рыбные ресурсы России

Экспорт рыбы из России млн тонн/год

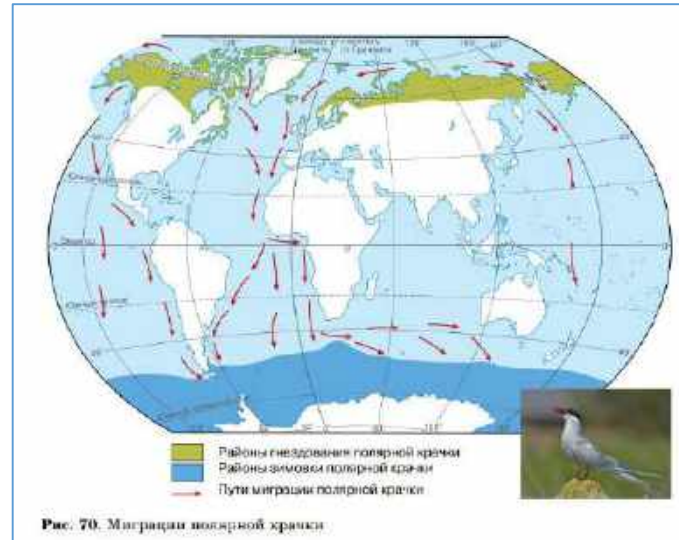


Рис. 70. Миграция полярной хариусы

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Крокодилы — крупные, сильные хищники. Считают, что сила их укуса самая мощная среди обитающих на планете животных.

Таблица 17

Животное	Масса тела, кг	Сила укуса, Н
Гребнистый крокодил	1308	34 424
Белая акула	423	4577
Болотный крокодил	207	7295
Тигр	200	6897
Миссисипский аллигатор	272	9452
Бычья акула	193	5914
Бурый медведь	213	2796
Нильский крокодил	54	6840

Порода — это искусственно выведенная группа домашних животных, обладающая важными для хозяйственной деятельности человека признаками: большой массой, плодовитостью, устойчивостью к болезням.

Названия традиционных народных пород часто говорят о месте их создания. На домашних подворьях нашей страны издавна разводили гусей вальдгейской, уральской, горьковской пород. Сегодня учёные создают новые высокопродуктивные породы, приспособленные для промышленного разведения. **Животноводство** — широкое отрасль сельского хозяйства, включающая скотоводство, рыбноводство, птицеводство, разведение одомашненных млекопитающих — коров, лошадей, свиней, овец, коз, кроликов (рис. 130).

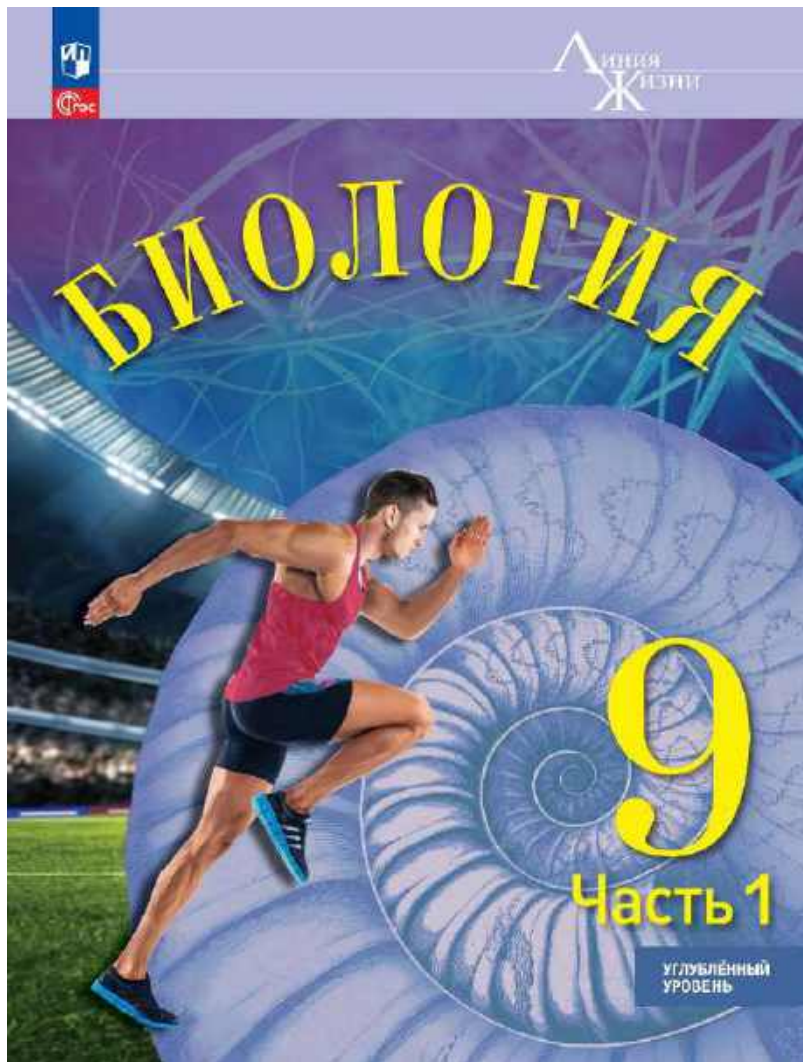


Рис. 130. Направления животноводства



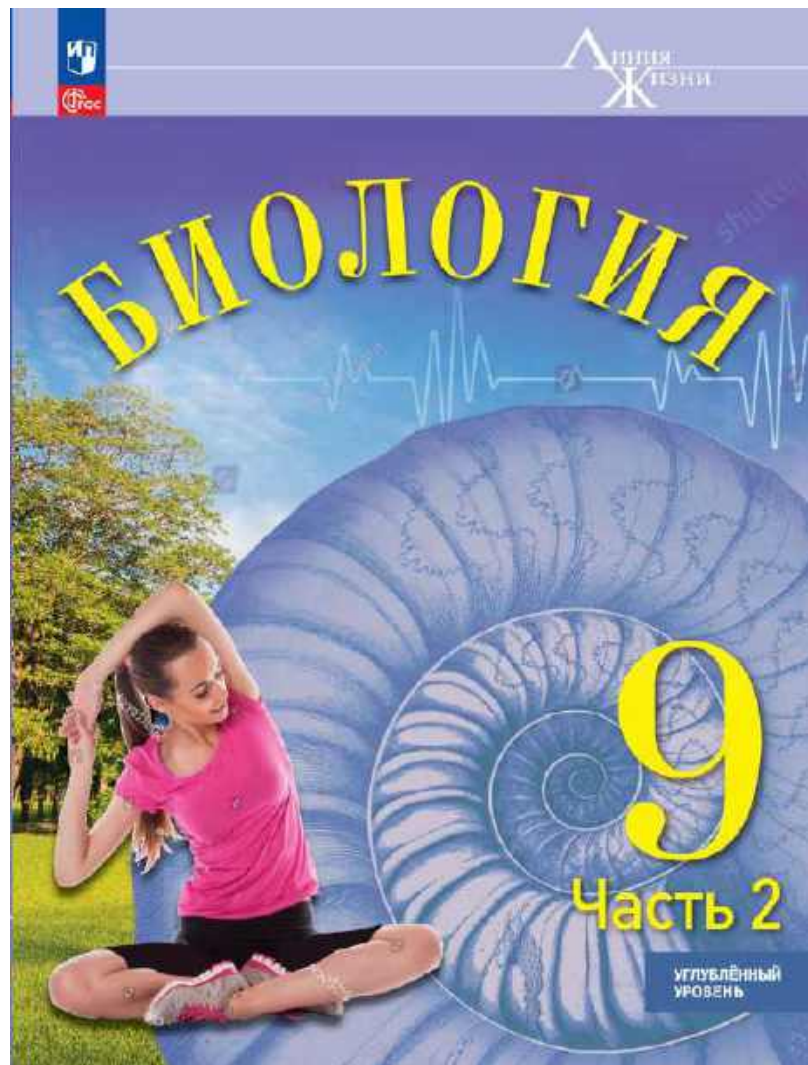
Рис. 133. Животные и причины их вымирания

Структура курса 9 класса углублённого уровня (1 полугодие)



Название главы	Кол-во §
Введение	1
Обмен веществ как основа жизни человека	6
Основы цитологии	4
Ткани организма человека	7
Нервная система	7
Сенсорные системы	5
Эндокринная система	4
Поведение	4
Опорно-двигательный аппарат	7

Структура курса 9 класса углублённого уровня (2 полугодие)



Название главы	Кол-во §
Кровеносная система	10
Иммунная система	5
Дыхательная система	4
Пищеварительная система	5
Мочевыделительная система	3
Репродуктивная система	3
Кожа и ее производные	3
Адаптации организма человека	4
Генетика человека	7
Антропогенез	3
Человек и окружающая среда	2

Единая рубрика в 7 – 9 классах: здоровый образ жизни

ются пищевые отравления, вызванные бешеной и красной. Признаками отравления этими адоптами рвотными являются покраснение лица, расширение зрачков, сухость во рту.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Первые признаки пищевого отравления проявляются довольно быстро, обычно через несколько часов. Наиболее характерными признаками отравления являются недомогание, боли в животе, диарея, рвота. При пищевом отравлении необходимо срочно освободить желудок от попавших в него с пищей токсических веществ. Для этого, если пострадавший в устойчивом сознании, нужно вызвать рвоту. После вызова медицинской помощи пострадавшему дают выпить постепенно 1,5–2 л воды комнатной температуры и вызывают рвоту. После этого больного укладывают в постель, укрывают и ждут врача.

Если пострадавший без сознания, нужно положить его в устойчивое боковое положение и контролировать дыхание и сердцебиение до приезда скорой помощи. При остановке дыхания и сердцебиения немедленно приступить к реанимации.

В ЧЁМ ОПАСНОСТЬ БОТУЛИЗМА?

Пищевые отравления бактериального происхождения вызываются болезнетворными микроорганизмами. При несоблюдении правил личной гигиены возможны особо опасные отравления, вызванные палочками ботулизма. Эти болезнетворные бактерии выделяют сильный яд, поражающий центральную нервную систему человека. Палочки ботулизма обитают в кишечнике крупного рогатого скота, свиней, лошадей, грызунов, но не вызывают заболевания у этих животных. Попавшие в почву вместе с каловым палочкой ботулизма могут оказаться на овощах, грибах и других продуктах питания человека. Вызывающие ботулизм бактерии могут заражать водоемы и обитающую в них рыбу.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Палочки ботулизма активно развиваются без доступа воздуха, в герметически закрытых консервных банках, домашних колбасах, засоленной в больших ёмкостях рыбе. Если консервная банка хотя бы немного вздута, её содержимое непригодно к употреблению. Заболевание ботулизмом обычно развивается через 12–14 часов после приёма заражённой пищи. Заболевание начинается с головной боли, тошноты, рвоты, боли в животе. Через 1–2 суток наступают расстройства зрения, давление в глазах, затруднение глотания, осиплость голоса, в тяжёлых случаях наступает паралич дыхания. Это заболевание имеет высокую летальность и требует обязательного лечения в медицинском учреждении.

В ЧЁМ ОПАСНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ХОЛЕРЫ И ДИЗЕНТЕРИИ?

Среди возбудителей пищевых инфекций наиболее опасными являются возбудители дизентерии и холеры. Они попадают в организм человека вместе с загрязнён-

ЧТО ПРИВОДИТ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ ГЛАЗ?

К ухудшению зрения нередко приводят инфекционные заболевания глаз. Попавшие на слизистую оболочку глаза болезнетворные микроорганизмы могут вызвать конъюнктивит.

Конъюнктивит — воспаление слизистой оболочки глаза или век, вызванное вирусной или бактериальной инфекцией или аллергической реакцией.

Часто конъюнктивит является следствием попадания инфекции с грязных рук, использования несвежих полотенец. Конъюнктивит проявляется покраснением и зудом в глазу, слизистыми или слизисто-гнойными выделениями, слезотечением, светобоязнью. Для предотвращения аллергического конъюнктивита нужно исключить контакт с аллергенами.

КАКУЮ ПЕРВУЮ ПОМОЩЬ НЕОБХОДИМО ОКАЗЫВАТЬ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ГЛАЗ?

Игры с острыми и колющими предметами, воспламеняющимися и взрывчатыми веществами служат частыми причинами глазных травм у детей. Попавшая

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Снижение остроты зрения может негативно отразиться на качестве жизни. Для сохранения хорошего зрения необходимо соблюдать простые правила (рис. 72).



Рис. 72. Правила улучшения зрения и гимнастика для глаз

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- Для профилактики плоскостопия рекомендуют: укрепление мышц, поддерживающих своды стопы; выработку правильной осанки; естественное укрепление организма; использование ортопедических стелек. Развитие плоскостопия предупреждают упражнения для мышц ног, особенно для мышц стопы, ходьба на цыпочках, лечебное плавание, основой которого является активный гребок ногой, подвижные игры (рис. 111).
- Чтобы не развивалось плоскостопие, рекомендуется правильно подбирать обувь с широким носком, обеспечивающим свободное расположение пальцев, жестким задником, плотно охватывающим пятку, с эластично гнущейся подошвой и небольшим каблучком.



Рис. 111. Упражнения для предупреждения плоскостопия

КАКОВЫ ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ПЛОСКОСТОПИЯ?

При длительном стоянии и сидении, переносе больших тяжестей, при ношении узкой обуви, туфель на высоких каблуках, избыточной массе тела происходит ухудшение функционального состояния мышечно-связочного аппарата стоп. Это приводит к опусканию сводов стопы, её деформации и развитию плоскостопия. Уплотнение по длине называется продольным плоскостопием, уплотнение по ширине — поперечным плоскостопием.

При уплощении стопы своды ослабевают, ноги искривляются. Это приводит к нарушению кровообращения в ногах. Мышцы ног быстро утомляются, возникают боли не только в стопе и в икроножных мышцах, но и в коленных суставах, пояснич-

Профилактика заболеваний

Факторы риска — особенности организма, внешние воздействия и их взаимодействия, приводящие к увеличению риска возникновения заболевания.

На распространение заболеваний сердца и сосудов влияют образ жизни и физиологические особенности человека. Большинство этих заболеваний можно предотвратить, приняв меры в отношении таких факторов риска, как курение табака, нездоровое питание и ожирение, низкая физическая активность и вредное влияние алкоголя (табл. 2). Проведённые исследования показали, что снижение частоты ишемической болезни сердца в 25% случаев связано с отказом от курения табака.

Таблица 2

Факторы риска заболеваний сердца и сосудов

Биологические факторы	Факторы образа жизни	Общие факторы	
		фиксированные	модифицируемые
Повышенное артериальное давление. Повышенные глюкозы в крови. Повышенные холестерин в крови. Избыточная масса тела / ожирение.	Курение табака. Нездоровое питание. Злоупотребление алкоголем. Низкая физическая активность.	Возраст. Пол. Генетические факторы. Этническая принадлежность.	Доход. Образовательный статус. Условия жизни. Условия работы. Физическая активность.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Для профилактики заболеваний сердца и сосудов наиболее подходят физические упражнения, предусматривающие ритмические сокращения больших групп мышц: быстрая ходьба, бег трусцой, езда на велосипеде, плавание, ходьба на лыжах (рис. 9). Частота занятий физическими упражнениями должна быть не реже 4–5 раз в неделю, продолжительность занятий 30–40 минут, включая период разминки. Для людей с сидячим образом жизни без симптомов ишемической болезни сердца рекомендуется выбирать такую интенсивность физических упражнений, при которой частота сердечных сокращений составляет 60–75% от максимальной.

Ключевые слова

Гипертоническая болезнь. Ишемическая болезнь сердца. Сердечная недостаточность. Артериальная гипертензия. Атеросклероз коронарных сосудов. Инфаркт миокарда. Аортокоронарное шунтирование. Ангиопластика. Клеточная терапия. Трансплантация сердца.

Выводы

- Развитие заболеваний сердца и кровеносных сосудов связано с особенностями образа жизни.
- Повышение артериального давления является одним из основных факторов риска заболеваний сердца и кровеносных сосудов.
- Физическая активность, соблюдение норм здорового образа жизни — условия профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ?

Паразитарные заболевания кожи являются заразными. Их чаще всего вызывают клещи, вши. Возникновению и распространению этих заболеваний способствуют различные социальные, бытовые и метеорологические факторы. Среди паразитарных заболеваний кожи наиболее распространены чесотка и педикулёз.

Чесотка вызывается чесоточным клещом. Рост заболеваемости чесоткой отмечается при большой скученности людей, ухудшении бытовых условий. Заражение чесоткой обычно происходит семейно-бытовым путём посредством прямого контакта здорового человека с больным или через постельные принадлежности, одежду, предметы обихода.

На седьмые — десятые сутки после заражения в межпальцевых складках, на боковых поверхностях пальцев, слабительных поверхностях верхних конечностей, переднебоковых частях туловища появляются высыпания в виде мелких узелков, пузырьков и слегка возвышающихся прямых или изогнутых полосок длиной до 1 см. Их образуют оплодотворённые самки клещей, внедрившиеся в эпидермис, где они откладывают яйца.

Размножение клещей происходит очень быстро. Больных беспокоит сильный зуд, особенно ночью и в тепле; нередко присоединяется гнойное поражение кожи.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

В профилактике чесотки важны её ранняя диагностика, выявление и одновременное лечение всех находившихся в контакте с больным лиц; своевременная тщательная дезинфекция одежды, нательного и постельного белья, мебели и других предметов обстановки.

КАКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КОЖИ ВЫЗЫВАЮТ ПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ?

Патогенные грибы вызывают инфекционные болезни кожи, которые называют микозами (от греч. *μυκός* — гриб и *οσος* — болезнь).

В России у 15–30 млн человек ежегодно регистрируются грибковые поражения ногтей. Под ногтями даже самых чистоплотных людей накапливается много микроорганизмов, в том числе болезнетворных. Поэтому необходимо аккуратно подстригать ногти на руках и ногах.

Одним из распространённых грибковых заболеваний кожи является *стригущий лишай*. Люди часто заражаются им от бродячих кошек и собак. В месте заражения волосы разрушаются, осыпаясь у корня и образуя как будто выстриженные участки. Источником грибкового заболевания могут быть вещи, которые были в употреблении больного.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Избежать грибковых заболеваний можно, соблюдая правила гигиены: не трогать незнакомых кошек и собак; не пользоваться чужими предметами личной гигиены, расчёсками и шапочками; надевать специальную личную обувь при посещении бассейна.

§ 25. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

ЭТО Я ЗНАЮ

Строение и функции полушарий большого мозга.
Функции нервной системы в организме.



Как предупредить развитие заболеваний нервной системы?

КАКОВЫ ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ?

Заболевания нервной системы возникают при поражении спинного или головного мозга, а также периферических нервных стволов и окончаний. По происхождению заболевания нервной системы подразделяют на сосудистые, инфекционные, наследственные и травматические.

В медицине признаки какого-либо заболевания называют симптомами (от греч. *συμπτωμος* — признак). К симптомам заболеваний нервной системы относят различные признаки: боли в спине, шее, пояснице; головные боли в затылочной, височной, теменной и других областях; головокружение, боли или тяжесть между лопатками; слабость в руках, ногах; боли в грудной клетке, усиливающиеся при дыхании; бессонница; онемение рук, ног, пальцев; метеозависимость. Диагностика и лечение заболеваний нервной системы занимаются врачи-неврологи.

КАКОВЫ ПРИЧИНЫ НЕВРОЗОВ?

Состояние тревоги, возникающее вследствие тяжёлых отношений, сложившихся в семье, в школе, с приятными, может стать причиной неврозов. Под неврозом понимают группу психо-психических заболеваний, связанных с нарушением функций нервной системы вследствие длительных психических переживаний, перенапряжения, при чрезмерно трудных для данного человека заданиях, которые обычно заканчиваются неудачей.

При развитии неврозов в одних случаях преобладают психические компоненты — раздражительность, смена настроения, неуверенность в себе, навязчивые страхи, нарушение сна. При развитии вегетативных неврозов нарушается работа внутренних органов, сопровождающаяся колебаниями артериального давления крови, болями в сердце, желудке, нарушениями деятельности кишечника, мочеиспускания. Появление таких состояний служит поводом для обращения к врачу-неврологу. Обычно неврозы излечимы.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Для того чтобы снизить вероятность возникновения неврозов, необходимо:

- не перенапрягаться в течение дня;
- поддерживать двигательную активность;
- выполнять закаливающие процедуры;
- заниматься аутотренингом;
- обеспечить полноценный ночной сон;
- правильно питаться, включая в рацион овощи, фрукты и молочные продукты;

Первая помощь



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- Чаше всего растяжения связок возникают в голеностопном суставе и кисти руки при неудачном их повороте или падении. Первая помощь при растяжении связок такая же, как и при ушибах (рис. 119). Давящую повязку на повреждённый сустав слишком туго накладывать не следует. Это может нарушить кровообращение и усилить боль. Старайтесь держать повреждённый сустав в наиболее возвышенном положении — это особенно актуально при повреждении связок ног. При разрыве связок необходимо обеспечить конечности глубокий покой и создать условия для срастания связок, обратиться к врачу.



Рис. 119. Первая помощь при растяжении

В холодную сырую погоду заметно возрастает вероятность повреждения мышц. Это происходит потому, что в результате охлаждения мышцы и связки теряют работоспособность, эластичность и механическую устойчивость. При растяжении мышц происходит частичное разрывание мышечных волокон. На травмированном участке наблюдается припухлость и болезненность при ощупывании пальцами. При сокращении мышцы пострадавший испытывает боль. При неполном разрыве повреждена лишь часть мышечных волокон. При полном разрыве мышц повреждены все волокна поперечного сечения мышцы.

КАКОВЫ ПРИЧИНЫ АТРОФИИ МЫШЦ?

Уменьшение мышц в объёме, истончение их волокон вплоть до полного исчезновения называют атрофией мышц. В результате этого происходит замещение



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Умываться следует водой комнатной температуры. Горячая вода снижает эластичность кожи, делает её дряблой. Холодная вода стимулирует выделения салыных желёз и нарушает нормальный отток подкожного жира. Всё это способствует закупорке выводных протоков салыных желёз и образованию угрей, особенно в подростковом возрасте. В обычных условиях с гигиенической целью достаточно мыть тело два-три раза в неделю тёплой водой с гелем для душа или туалетным мылом, мочалкой или губкой. Два раза в неделю можно принимать прохладный душ. Особо тщательного ухода требует кожа лица. Для предупреждения шелушения, зуда, появления морщин нельзя злоупотреблять водой и мылом. Для умывания следует использовать минеральную или мицеллярную воду.

КАК ОКАЗЫВАТЬ ПЕРВУЮ ПОМОЩЬ ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГАХ?



Рис. 64. Первая помощь при ожоге I степени

При ожогах в первую очередь страдает кожа. Прежде всего нужно прекратить воздействие термического агента. Необходимо снять или облить холодной водой пропитанную горячей жидкостью одежду. При ожогах I степени поражённый участок кожи краснеет и припухает. Необходимо длительное охлаждение пострадавшего участка холодной водой (рис. 64).

При ожогах II степени на покрасневшей и припухшей поверхности образуются пузыри, наполненные жидкостью. Обожжённый участок кожи также необходимо подержать под струёй холодной воды. Пузыри вскрывать нельзя, так как целостность кожи нарушится и в организм могут проникнуть болезнетворные микроорганизмы. Накладывают стерильную повязку, но пальцы накладывают мажевые повязки, чтобы не перекрывать доступ воздуха.



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- Для профилактики развития искривления позвоночника прежде всего надо правильно сидеть за столом, следя за своей осанкой. Стул и стол должны соответствовать гигиеническим нормам: спинка стула должна доходить не менее чем до середины лопаток, сиденье жёсткое и ровное; высота сиденья равняется длине голени со стопой и обувью. Поверхность стола должна располагаться на уровне локтя согнутой руки, то есть высота стола должна позволять сидящему свободно, без опускания или поднимания плеч, класть предплечья на столешницу. Под столом следует иметь достаточно места для ног. Во время работы за столом не следует класть ногу на ногу.
- Во время ходьбы также следует сохранять правильную осанку. Голова должна быть поднята высоко. Руки двигаются ритмично от самого плеча. Позвоночник вытянут, живот втянут. Переносимые тяжести необходимо распределять на обе руки либо перекладывать их из руки в руку.
- В постели также надо создавать оптимальные условия для позвоночника, ведь треть жизни мы проводим во сне. Жёсткий, плоский, но достаточно эластичный матрац, небольшой и достаточно мягкая подушка для головы и шеи позволяют удерживать позвоночник в нормальном положении, чтобы мышцы могли полностью расслабиться во время сна.

КАК ОКАЗАТЬ ПЕРВУЮ ПОМОЩЬ ПРИ ВЫВИХЕ СУСТАВА?

Частой причиной нарушения скелетной системы являются травмы. На всех этапах травматизма на повреждение опорно-двигательного аппарата приходится 20 %. Резкие неосторожные движения и падения могут привести к вывиху.

Вывих — стойкое смещение суставных концов костей.

При полном вывихе головка одной кости выходит полностью из суставной впадины другой. Нередко при вывихе разрывается суставная сумка, повреждается синовиальный аппарат. При вывихе форма сустава изменена, нередко виден рельеф головки, вышедшей из суставной ямки. Вывих сопровождается резкой болью, особенно при попытке совершить движение в суставе.

Когда человек падает на вытянутую руку, может произойти вывих большого пальца. Он приобретает неестественный вид, значительно отходит у основания и вращение обычного. Движения в суставе резко ограничены, боленает боль. При вывихе в локтевом суставе рука полусогнута, движения резко ограничены и болезненны.



ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

- При оказании доврачебной помощи пострадавшему с вывихом следует руководствоваться следующими правилами:
 - не пытайтесь вправить вывих самостоятельно, так как это может причинить острую боль, привести к осложнениям, затруднить дальнейшее лечение;
 - придайте вывихнутой конечности положение, при котором отсутствуют болевые ощущения, и зафиксируйте её с помощью повязки или шины;
 - приложите к суставу лёд или что-то холодное.

Практикум и дополнительный материал

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Плоскостопие. Осанка. Искривление позвоночника. Вывих. Перелом.

Выводы

- Неравномерная физическая нагрузка на позвоночник, неправильное положение тела при различных позах могут стать причинами нарушений осанки.
- Плоскостопие — распространённое нарушение опорно-двигательного аппарата, связанное с деформацией стопы и уплощением её сводов.
- Вывихи и переломы — тяжёлые повреждения опорно-двигательного аппарата. Вывих — нарушение целостности сустава, связанное со смещением суставных концов костей. Перелом — нарушение целостности кости. Первая доврачебная помощь заключается в обеспечении неподвижности повреждённых костей и их соединений.

ПРАКТИКУМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОСКОСТОПИЯ

Цели: провести исследование и определить наличие или отсутствие плоскостопия.

Материалы и оборудование: бумага, карандаш, линейка.

Ход работы

1. Проверьте, нет ли у вас плоскостопия. Для этого поставьте мокрую стопу на лист белой бумаги. Обведите отпечатавшийся след карандашом. Пользуясь рисунком 110 учебника, сделайте на полученном вами отпечатке следующее.
2. Соедините касательной АК след от плюсны со следом от пятки. Найдите середину линии АК, обозначьте её буквой М.
3. Из точек А и М проведите два перпендикуляра линии АК и обозначьте их АВ и MD. Точку пересечения линии MD со следом от ступни в средней части обозначьте буквой С. Обратите внимание на то, что у кого-то отрезок CD может равняться нулю.
4. Измерьте отрезки АВ и CD. Определите соотношение $CD : AB$. Отношение $CD : AB \times 100\%$ не должно превышать 33 %. Более высокие результаты могут свидетельствовать о возможном плоскостопии.
5. Запишите в тетради выводы по результатам проведённого самонаблюдения.

ПРАКТИКУМ ВЫЯВЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ОСАНКИ

Цели: выявить правильность осанки или её нарушения.

Материалы и оборудование: работа проводится методом самонаблюдения.

Ход работы

1. Определите правильность осанки. Осанка исследуется и описывается с головы до ног. Особенно информативными являются визуальные наблюдения позвоночного столба спереди, сзади, сбоку. Встаньте без одежды перед большим зеркалом и осмотрите себя со всех сторон.
2. При осмотре осанки спереди у человека, имеющего правильную осанку, определяется строго вертикальное положение головы. Подбородок слегка приподнят.

значают идущую диету без жирного, жареного, крепких мясных бульонов и раздробленных продуктов, восстанавливают нормальную деятельность желудка, способствуют приходу в порядок зубов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Пищевые продукты. Питательные вещества. Пищевые отравления. Ботулизм. Инфекционные желудочно-кишечные заболевания. Гастрит.

Выводы

- Основой рационального питания является соответствие калорийности и химического состава потребляемой пищи суточным потребностям человека и соблюдение режима питания.
- Проникновение в пищеварительный тракт болезнетворных микроорганизмов может стать причиной тяжёлых инфекционных заболеваний.
- Важно не пренебрегать элементарными правилами здорового образа жизни для профилактики заболеваний органов пищеварения.

ПРАКТИКУМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ С ПОМОЩЬЮ КАЧЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИИ (БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ)

Цели: провести определение белков в пищевых продуктах с помощью качественной реакции (биуретовая реакция).

Материалы и оборудование: 10%-е растворы NaOH и CuSO_4 , образцы пищевых продуктов, раствор яичного белка, лакмусовая бумага, вода, пробирки, штатив для пробирок.

Ход работы

1. Приготовьте небольшое количество (по 10—15 мл) 10%-го раствора NaOH и 10%-го раствора CuSO_4 . Будьте осторожны при работе с химическими реактивами, соблюдайте правила техники безопасности!
2. Подготовьте образцы пищевых продуктов: раствор яичного белка (для контрольного эксперимента), молоко, мясной бульон, яблочный сок, минеральную воду и т. п.
3. К небольшому количеству исследуемого продукта (1 мл) добавьте по каплям немного раствора щёлочи до изменения реакции до щелочной (проверяйте с помощью лакмусовой бумаги). Осторожно перемешайте раствор в пробирке, покачивая пробирку по кругу. Будьте внимательны и осторожны! Не распыкайте раствор!
4. Затем добавьте в него 1—2 мл раствора медного купороса и опять аккуратно перемешайте раствор лёгким покачиванием пробирки.
5. Если в исследуемом продукте есть белок, окраска раствора станет фиолетовой.
6. Проведите реакции с контрольным раствором яичного белка и затем с другими продуктами (в растворённом виде). Объясните необходимость контрольного опыта.
7. Обратите внимание на интенсивность окраски раствора исследуемых веществ в ходе биуретовой реакции. Одинаковая ли она? Свой ответ поясните.
8. Представьте полученные данные исследования в табличной форме и сделайте вывод по результатам эксперимента.
9. Приведите в порядок своё рабочее место.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Слуховая сенсорная система. Ухо: наружное, среднее, внутреннее. Барабанная перепонка. Евстахиева труба. Улитка слухового аппарата. Кортиев орган. Сенсорная система равновесия. Орган равновесия (вестибулярный аппарат). Полукружные каналы. Преддверие.

Выводы

- Слуховая сенсорная система состоит из трёх отделов: периферического, проводникового и центрального.
- Орган слуха состоит из отделов наружного, среднего и внутреннего уха.
- Сенсорная система равновесия представлена органом равновесия, состоящим из трёх полукружных каналов и преддверия (в котором находятся два мешочка), преддверно-улитковыми нервами и височными областями коры полушарий большого мозга.

ПРАКТИКУМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО И СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРОВ

Цель: наблюдать взаимодействие зрительного и слухового анализаторов.

Материалы и оборудование: печатный текст, часы, работа проводится методом самонаблюдения.

Ход работы

1. Поставьте перед собой громко тикающие часы и начните читать печатный текст интересной книги. В первые минуты вы будете чётко слышать звуки.
2. Как только вы углубитесь в чтение, звуки перестанут восприниматься. Новый очаг возбуждения, возникший в результате чтения, вызвал торможение в центрах слухового анализатора, воспринимающих тиканье часов.
3. Продолжайте опыт и убедитесь в том, что через какое-то время вы опять начнёте слышать ход часов. При этом вы отвлекётесь от чтения.
4. Объясните, почему это произошло.
5. Запишите выводы в тетради.
6. Какое значение для организма имеет взаимодействие анализаторов?
7. Подумайте, какой эксперимент можно поставить, чтобы выявить, взаимодействуют ли вкусовой и обонятельный анализаторы, например, при приёме пищи. Составьте схему такого эксперимента.

ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Сила звука — громкость, в основном зависит от величины амплитуды колебаний звуковых волн, которые воспринимаются барабанной перепонкой. Звук будет восприниматься тем сильнее, чем больше величина колебаний звуковых волн и барабанной перепонки. Высота звука определяется его частотой, или числом звуковых волн за 1 с. Частота измеряется в герцах (Гц). 1 Гц соответствует одному полному колебанию в секунду. Чем больше частота звука, тем звук выше, и наоборот. Большая частота колебаний в единицу времени будет восприниматься органом слуха в виде более высоких тонов: тонкого, высокого звука. Меньшая частота колебаний звуковых волн воспринимается органом в виде низких тонов: басистые, грубые звуки. Человеческое ухо воспринимает звуки в значительных пределах: от 16 до 20 000 колебаний звуковых волн в 1 с.

Молекулярная генетика для начинающих



Модуль 1
ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ГЕНЫ

Из книг, собранных в этот модуль, вы узнаете о том, как устроены гены, как информация и как в них зашифрована. Мы расскажем вам, как эта информация передается от клетки к клетке и от родителей к потомкам. Мы не знаем, как появились на Земле первые гены и первые организмы. Но, анализируя, как они устроены сейчас, у современных организмов, мы можем предположить, как они появились, и попытаться воспроизвести в лабораторных процессах, которые могли быть причиной их появления.

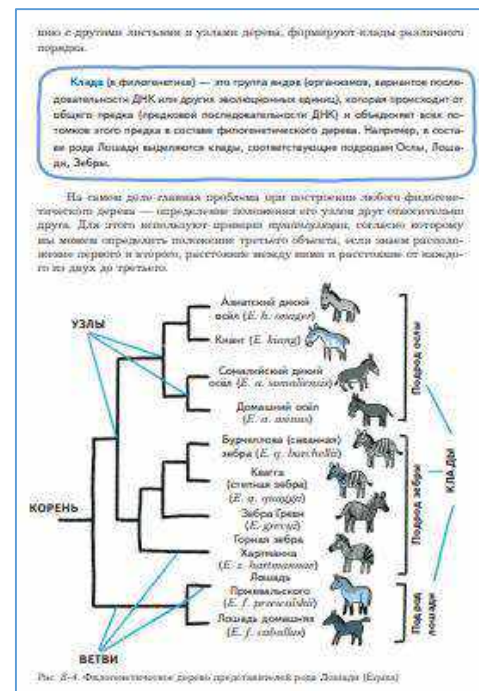
НАТАЛЬЯ ТОРГАШЕВА

Расскажут вам об этом Наталья Торгашева — младший научный сотрудник лаборатории синтетической биологии Института эволюционной биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Нариман Баттулин — кандидат биологических наук, ведущий лабораторной генетики развития Института цитологии и генетики СО РАН.

НАРИМАН БАТТУЛИН

Глава 1 МОЛЕКУЛЫ ЖИЗНИ

Представьте себе двух шипов. Один из них передает другому секретную телеграмму. Чтобы зашифровать сообщение, он использует специальную шифровальную машинку, которая превращает каждый набор символов в абракадабру. Если посмотреть на эту абракадабру глазами, понять смысла сообщения невозможно. Но у этого шиповика есть такая же машинка. Он прочтёт полученное сообщение через свой же шифровальщик и поймёт, какую секретную информацию.



Задача «УЗНАЙ, ЧТО ЭТО ЗА БАКТЕРИЯ, ПО ДНК»

Сегодня молекулярная наука использует микроорганизмы, анализируя фрагменты их ДНК — чаще всего ген 16S рибосомной РНК (входит в состав рибосомы). Рибосома — административная часть клетки, производящая белки в клетке. Все бактерии имеют ген 16S рРНК, но при этом последовательность ДНК уникальна для каждого вида. Поэтому этот ген используют как молекулярный «отпечаток пальца».

Когда учёные исследуют любой микроорганизм, то сначала они выделяют ДНК и определяют последовательность гена 16S рРНК, а потом сравнивают её с известными аналогичными последовательностями в базе данных. Если обнаруживается совпадение, то это значит, что микроорганизм относится к уже известному виду, а если нет, то сообщает об открытии нового вида. Кстати, именно при помощи анализа гена 16S рибосомной РНК в какой-то момент было установлено, что на земле обитает микроорганизмов больше, чем мы думали.

Задание

- Введите в строку браузера адрес <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- Выберите «Nucleotide BLAST».
- Введите в окошко «Enter accession number(s), GI(s), or FASTA sequence(s)» последовательность GCGAATGATTAACCACTTTCTC.
- Укажите, что сервер не принимает русских букв. Поэтому здесь и в остальных заданиях русские буквы надо переводить в латинские: А = A, Г = G, Т = T, Ц = C, У = U. Чтобы убедиться в этом, мы это сделали сами и выложили латинские эквиваленты последовательности на сайте нашей книги <http://kinozoo.ru/ru/1000000>. Вы можете их оттуда копировать и вставлять в соответствующее окошко браузера.
- Нажмите кнопку BLAST внизу страницы.
- По результатам сравнения с известными последовательностями определите, представителем какого вида бактерий содержит такую последовательность в своём геноме.

ПОДВОД ИТОГОВ. Прокрутите страницу назад, в которой есть гены домашнего хозяйства, необходимые клетке всегда, и гены, которые работают только при определенных условиях окружающей среды. Многие из этих генов — плазмиды, которые бактерии обмениваются плазмидными генами. Часто гены бактерий, продукты которых участвуют в контроле последовательности биохимических реакций, находятся в геноме раба, образуя оперон.

Игра-демонстрация «ОПЕРОН»

Для демонстрации принципа работы оперона потребуется цветная бумага и скотч (или степлер) по числу команд.

Задание

- Всем участникам игры необходимо разделить на группы по 4–5 человек. Каждая группа получает скотч (или степлер) и молекулы — фрагменты бумаги разной формы (квадрат, овал и т. д.) одного цвета по числу участников группы (если у участников есть сомнения, то они могут сами выбрать свои молекулы).
- В первом варианте игры участники на разных группах рассаживаются вперемешку в классе. Каждый участник — это фермент, который должен прикреплять свою молекулу к субстрату (скотчем или степлером). Учитель раздаёт классу субстраты (листы бумаги) соответствующих цветов. Если у фермента молекула не того цвета, то он передаёт её дальше. Если цвет субстрата и молекулы совпадает, то фермент прикрепляет молекулу к субстрату. Когда на субстрат будут прикреплены все молекулы, его возвращают учителю. Засчитайте время, которое потребуется, чтобы все субстраты вернулись учителю.
- Во втором варианте игры нужно рассадить ферменты с молекулами одного цвета группами или рядами, т. е. сформировать опероны. Необходимо определить время, потраченное на формирование оперона.
- В заключение необходимо сравнить результаты работы смешанных и организованных в опероны команд.

Спасибо за внимание!

Суматохин Сергей Витальевич

д.п.н., профессор Московского городского педагогического университета,
автор и научный редактор учебников биологии углублённого уровня для 7 – 9 классов