

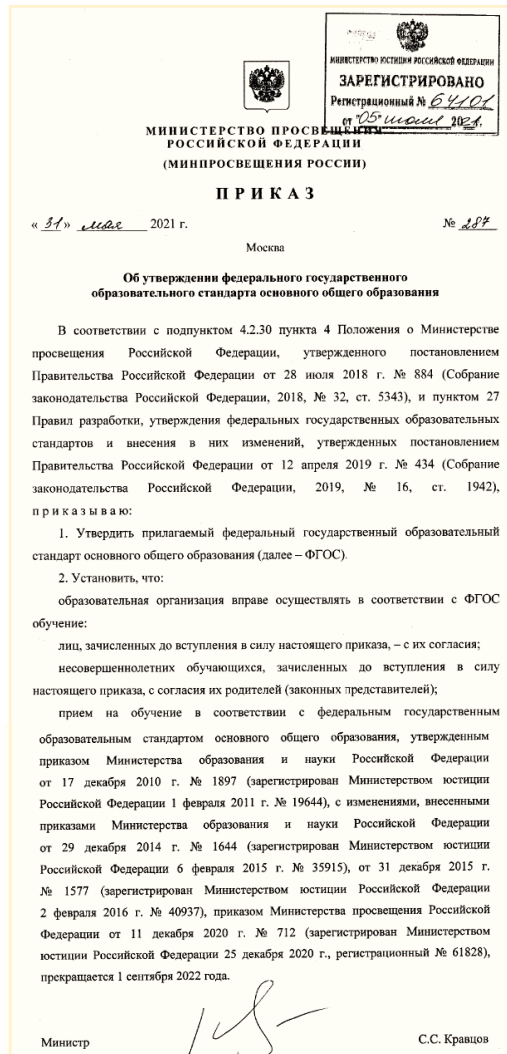


Разработка углублённого курса биологии для 7-9 классов


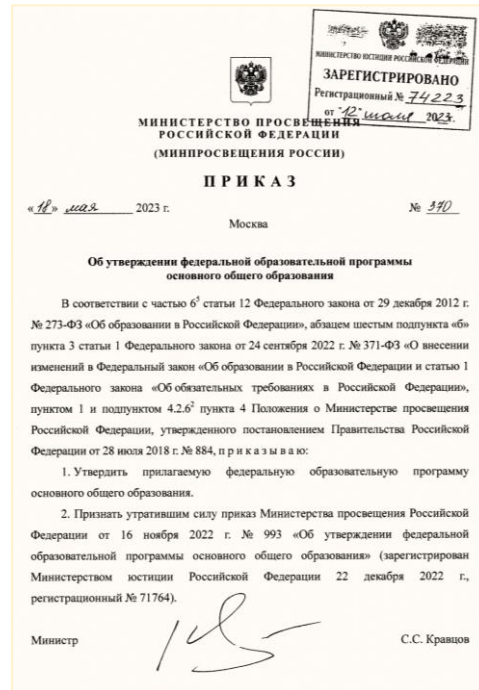
Суматохин С.В.

автор и научный редактор учебников биологии углублённого уровня для 7-9 классов,
главный редактор журнала «Биология в школе»,
д.п.н., профессор МГПУ

Обновлённый ФГОС и федеральная образовательная программа



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



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БИОЛОГИЯ

(углублённый уровень)

(для 7–9 классов образовательных организаций)

Москва – 2023

Структура курса биологии 5 – 11 классов



Изучение отечественного и зарубежного опыта

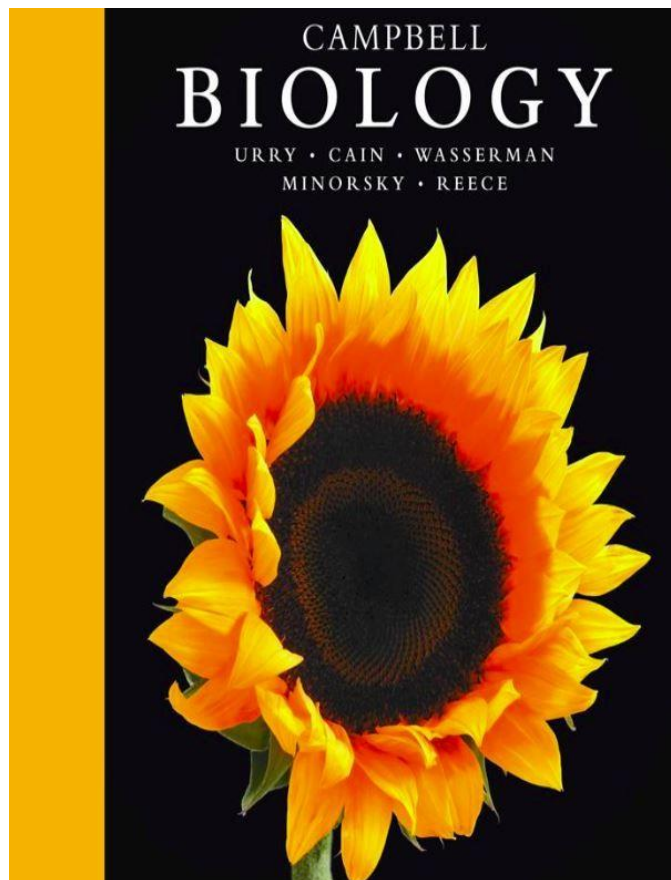
Московский городской педагогический университет

С.В. Суматохин

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА РУБЕЖЕ XX–XXI ВЕКОВ

Монография

Москва
Школьная Пресса
2021



**БИОЛОГИЯ
В ШКОЛЕ**

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

БИОЛОГИЯ ДЛЯ ВРАЧЕЙ БУДУЩЕГО: ПРЕДПРОФИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПО РАЗДЕЛУ «ЖИВОТНЫЕ»

В статье обоснована необходимость усиления практической направленности школьного биологического образования. Раскрывается значение предпрофильной подготовки учащихся по биологии. Предложен предпрофильный школьный аспект в области биологии.

Ключевые слова: биологическое образование, медицинские классы, предпрофильная подготовка по биологии.

Keywords: biological education, medical classes, pre-professional training in biology.

С.В. Суматохин, доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой биологии и физиологии человека МГПУ

Е.В. Носова, кандидат педагогических наук, учитель биологии школы №1748, Москва

Ф.Е. Чистяков, аспирант МГПУ, e-mail: ssumatohin@yandex.ru

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

БИОЛОГИЯ ДЛЯ ВРАЧЕЙ БУДУЩЕГО: РАЗДЕЛ «ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ»

В статье обоснована необходимость совершенствования содержания раздела «Человек и его здоровье» для формирования у учащихся осознанного отношения к ведению здорового образа жизни. Предложено практикоориентированное содержание по биологии человека VIII класса.

Ключевые слова: биологическое образование, здоровье, здоровый образ жизни.

Keywords: biological education, health, healthy lifestyle.

С.В. Суматохин, доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой биологии и физиологии человека МГПУ

Е.В. Носова, кандидат педагогических наук, учитель биологии школы №1748, Москва

Ф.Е. Чистяков, аспирант МГПУ, e-mail: ssumatohin@yandex.ru

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

БИОЛОГИЯ ДЛЯ ВРАЧЕЙ БУДУЩЕГО: РАЗДЕЛ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»

В статье обоснована необходимость совершенствования содержания раздела «Общая биология» для формирования у учащихся осознанного отношения к ведению здорового образа жизни. Предложено практикоориентированное содержание по общей биологии для IX класса, позволяющее реализовать деятельностный подход, ориентировать школьников на выбор медицинского профиля в старших классах.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, общая биология, биотехнология.

Keywords: healthy lifestyle, general biology, biotechnology.

С.В. Суматохин, доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой биологии и физиологии человека МГПУ

Е.В. Носова, кандидат педагогических наук, профессор, зав. кафедрой биологии и физиологии человека МГПУ

Ф.Е. Чистяков, аспирант МГПУ, e-mail: ssumatohin@yandex.ru

Реализация новых приоритетов образования требует совершенствования школьного биологического образования. Необходим новый подход к отбору содержания при обучении биологии. Важно уделять внимание практикоориентированной, социально и лично значимой для учащихся учебной информации, которую они смогут применять в различных ситуациях в повседневной жизни. Таким потенциалом обладает биотехнология. Эта область биологии позволяет понять и оценить экологические и социально-этические проблемы, связанные с развитием цивилизации, затрагивает вопросы профилактики и лечения инфекционных заболеваний, производства и сохранения пищевых продуктов.

Однако анализ многих учебных программ по биологии показал, что прикладные аспекты и перспективы достижений в области биотехнологии недостаточно представлены в школьном курсе. Такие стремительно развивающиеся области науки как молекулярная биология, генетика демонстрируют связь биологии с медициной, селекцией. Современное состояние этих наук позволяет заинтересовать

Концепция учебников углублённого уровня для 7 – 9 классов

Структура учебно-методического комплекта

Федеральная рабочая программа. Биология углублённый уровень. 7 – 9 кл.

Содержание: лабораторные и практические работы

Тематическое планирование: темы, кол-во часов, дидактические единицы

Учебно-методический комплект. Биология. 7 – 9. Углублённый уровень

- Авторская программа. Биология. 7 – 9. Углублённый уровень
- Учебники:
 - 7 кл. Бактерии и археи. Простейшие. Растения (60 §);*
 - 8 кл. часть 1. Грибы. Беспозвоночные животные (44 §);*
 - 8 кл. часть 2. Хордовые. Эволюция и экология животных. Животные и человек (44 §);*
 - 9 кл. часть 1. Обмен веществ. Цитология. Гистология. Системы: нервная ... (45 §);*
 - 9 кл. часть 2. Системы: кровеносная ... Адаптации организма. Генетика человека. Антропогенез. Человек и среда (49 §).*
- Методическое пособие для учителей.
- Учебные пособия для учащихся.
- Электронные формы учебников.
- Рабочие тетради для учащихся: *7 кл.; 8 кл. часть 1, часть 2.; 9 кл. часть 1, часть 2.*

Концепция учебников углублённого уровня для 7 – 9 классов

Структура параграфа учебника

Мотивационный блок: это я знаю; проблемный вопрос

Основной текст:

- диалоговый стиль - ? и статья, содержащая ответ на ?
- Рубрика «Здоровый образ жизни» (практические рекомендации)
- Рубрика «Практикум» (лабораторные работы)

Закрепление: ключевые слова; выводы

Дополнительный текст: рубрика «Для любознательных»

Методический аппарат (организация учебной деятельности):

- репродуктивные вопросы на повторение материала (6)
- задания (4)
- вопросы на установление причинно-следственных связей (3)
- темы для дискуссий (2)

Формирование авторского коллектива

Два университета



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА



Специалисты



Биологи



Медики



Учителя



Методисты

Авторы углублённого курса биологии 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

Алгоритм работы над рукописью УЧЕБНИКА

СТАРТ

Методист – шаблон темы с распределением дидактических единиц по параграфам

Глава 2. Основы цитологии

| | | |
|--|--|---|
| §9 Клеточное строение организмов Клетка. Клеточная теория. Чувствительность клеток. Некроз. Апоптоз. | §10 Жизненный цикл клетки Плазматическая мембрана. Цитоплазма. Органоиды. Клеточное ядро | §11 Дифференцировка клеток Стволовые клетки. Межклеточные контакты. Старение клеток |
|--|--|---|

Биолог – 4 стр. основного текста + 1. стр. дополнительного текста + эскизы 2 рис.

| | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|--------------------|
| §9 Клеточное строение организмов Основной текст | Основной текст | Основной текст | Основной текст | Дополнит текст для любознат-х | рисунок рисунок |
|--|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|--------------------|

Методист – корректировка текста и согласование изменений биологом

Биолог
НАУЧНОСТЬ

Учитель
ДОСТУПНОСТЬ

перегрузка

вульгаризация

ФИНИШ

Методист – оценка и корректировка предложений учителя, согласование изменений с биологом и учителем

Учитель – оценка доступности текста + методический аппарат

- Мотивационный блок:** это я знаю; проблема
Рубрика «Здоровый образ жизни»
Рубрика «Практикум»
- Закрепление:** ключевые слова; выводы
- Организация усвоения:**
репродуктивные вопросы (6)
задания (4)
вопросы на установление причинно-следственных связей (3)
темы для дискуссий (2)

Структура ГЛАВЫ

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 водоёмов?



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 жабр. Тело двустворчатых моллюсков заключено в раковину, состоящую из двух створок. Отсюда и название класса. Размеры двустворчатых моллюсков составляют от нескольких миллиметров до 1,5 м. Наиболее крупный двустворчатый моллюск тридакна весит до 250 кг.

Тело двустворчатых моллюсков сплюснуто с боков. Голова отсутствует, поэтому тело состоит из двух отделов — туловища и ноги, которая большинством моллюсков используется для рытья донного грунта. У многих видов в ноге имеется особая железа, выделяющая вещество — биссус, быстро затвердевающее в воде и образующее прочные нити, с помощью которых моллюски прикрепляются к подводным предметам.



Рис. 55. Многообразие двустворчатых моллюсков:
а — беззубка; б — тридакна; в — морской гребешок; г — сердцевидка

76

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, °С | 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 | 17—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 системы выводятся из организма чужеродные вещества?

Структура ПАРАГРАФА

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 костями и хрящами грудной клетки, группой скелетных мышц, относящихся к дыхательной мускулатуре, 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.

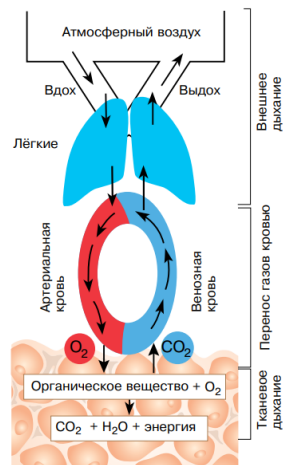


Рис. 35. Этапы дыхания

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ?

Дыхательные пути начинаются в **носовой полости** (рис. 36). Из неё в организм человека поступает основной объём воздуха. У входа в носовую полость распола-

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

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 водоёмов, например кулики, кормятся брюхоногими моллюсками. Наземных брюхоногих поедают дрозды и другие птицы. Слизней в больших количествах истребляют ящерицы, лягушки, жабы, ежи, землеройки. Для некоторых хищных жуков, например жужелиц, наземные улитки составляют основу питания.

Брюхоногие моллюски, обитатели пресных водоёмов, 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, брадибену, ахатину) из банки и поместите на стекло. Согретье стекло снизу ладонью руки и понаблюдайте, как улитка вытягивает из раковины голову и ногу.
2. Понаблюдайте 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 водоёмах 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, из которой виден диапазон объектов, которые можно исследовать с помощью электронного микроскопа (рис. 19).

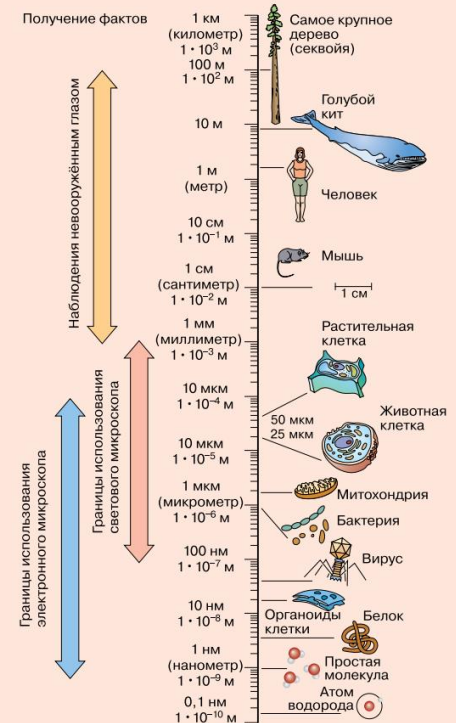


Рис. 19. Шкала размеров объектов

Структура ПАРАГРАФА

вопросы, задания, 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 близнецовый метод изучения генетики человека?
5. Какова роль биохимических методов изучения генетики человека?
6. Какие методы позволяют изучить структуру нуклеиновых кислот?

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 нехватки инсулина. Предложите методы исследования наследственности человека, которые позволят 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 изучение 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 сохраниться 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 стаях сайды в разное время суток и с чем это может быть связано.

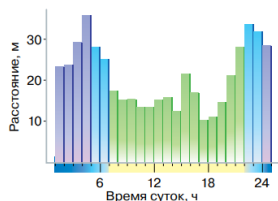


Рис. 17. Среднее расстояние между соседними особями в стаях сайды в разное время суток. На горизонтальной полосе отражены тёмный, сумеречный и светлый периоды суток

9. Икра рыб, нерестящихся в толще воды вдали от берега, содержит много жира. Рыбы, нерестящиеся в воде с быстрым течением, имеют икру клейкую, тягелюю. 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 | 2 400 000 | 16–20 | 5 |
| Северюга | 200 000 | 9–11 | 3 |
| Стерлядь | 25 000 | 3–4 | 2 |
| Карп | 800 000 | 4–5 | 1 |
| Язь | 80 000 | 3–4 | 1 |
| Уклея | 250 000 | 3–4 | 1 |
| Окунь речной | 150 000 | 2–3 | 1 |
| Бычок-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. Какие особенности внутреннего строения рыб связаны с жизнью в водной среде?
3. Какая кровь проходит через сердце рыбы?
4. Какие приспособления позволяют рыбам обитать в воде при недостатке кислорода?
5. Как изменится 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 карасей. Какое значение для рыб имеют различия в составе пищи?

Таблица 2

Состав пищи карасей в % по массе

| Компоненты пищи | Золотой карась | Серебряный карась |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Ветвистоусые 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 ланцетника.
9. Используя данные, приведённые в таблице 3, поясните, с чем связано изменение потребления кислорода рыбой на разных стадиях развития.

Таблица 3

Потребление кислорода рыбой на разных стадиях развития

| Стадии развития северюги | 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 из разных экологических групп.

ОБЪЯСНИТЕ

11. Почему тепловое загрязнение водоёмов вызывает гибель рыб?
12. Объясните механизм действия жаберного аппарата рыбы. В каких органах кровь рыбы очищается от ненужных веществ?

Жизненные циклы простейших, грибов, растений, животных

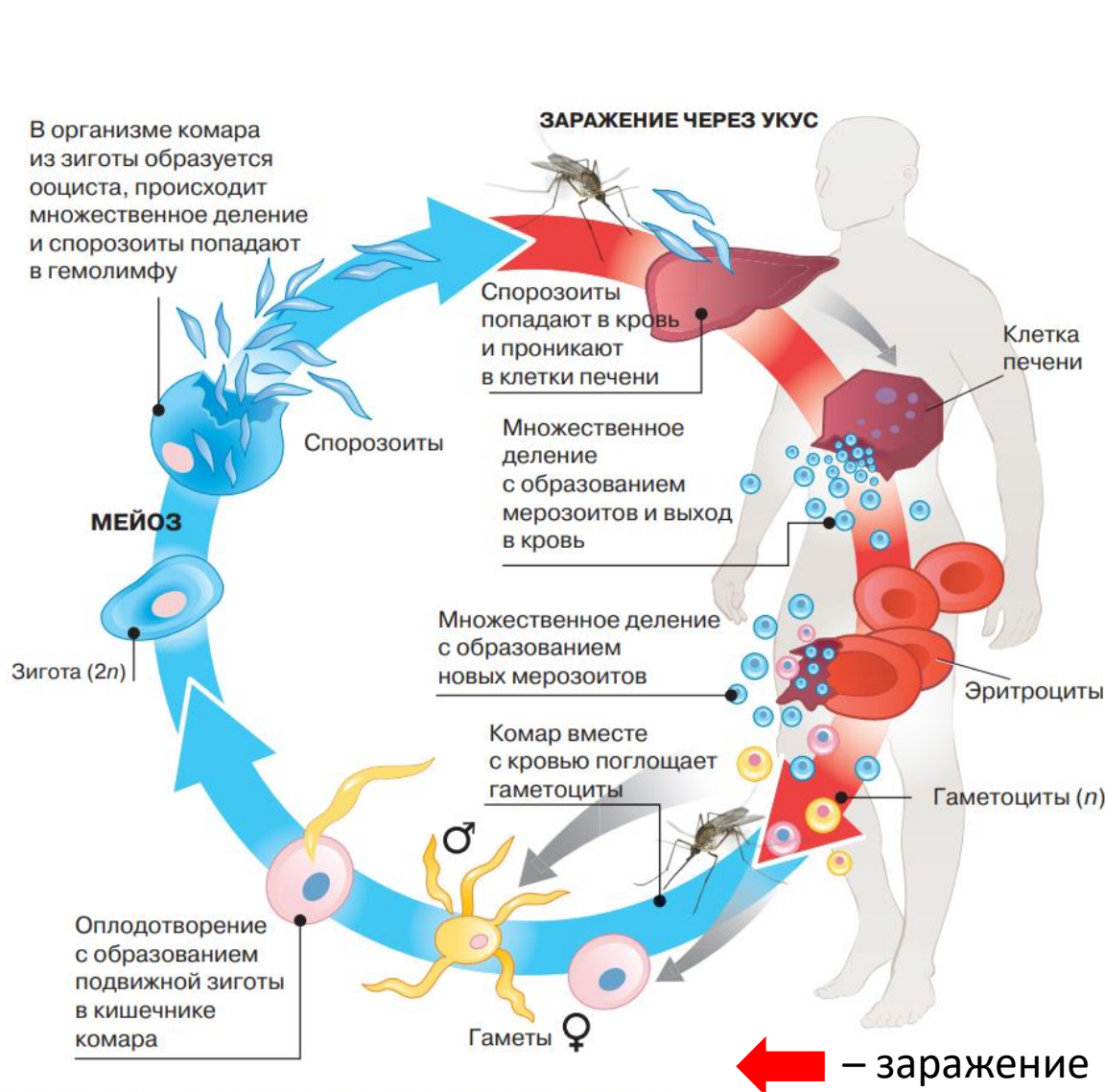


Рис. 31. Жизненный цикл малярийного плазмодия

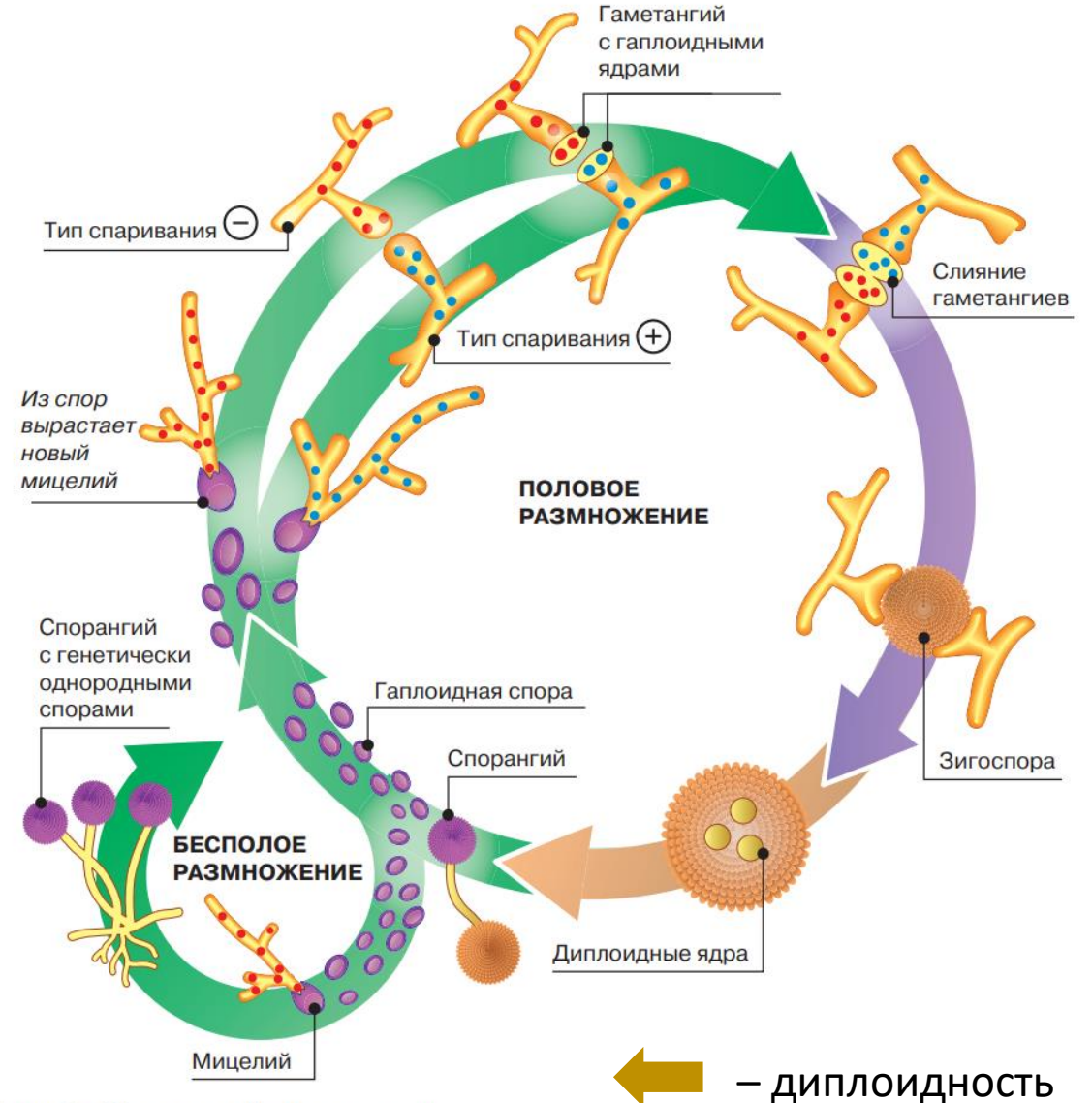
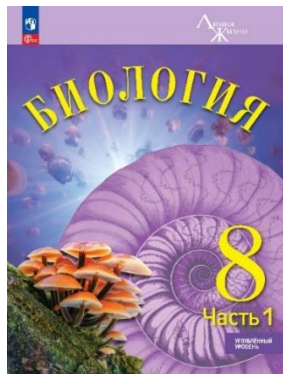
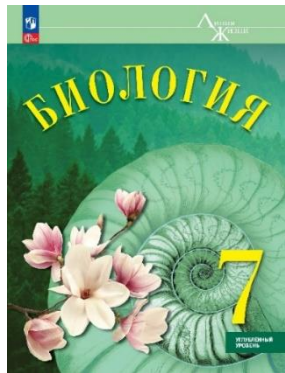


Рис. 3. Жизненный цикл мукора



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



Авторские фотографии А.И. Зайцева

Глава 7 НАСЕКОМЫЕ



ВЫ УЗНАЕТЕ

- об особенностях внешнего и внутреннего строения насекомых;
- о жизненных циклах и типах развития насекомых;
- об основных отрядах насекомых;
- о значении насекомых в природе и жизни человека.

ВЫ НАУЧИТЕСЬ

- исследовать внешнее строение насекомых;
- устанавливать взаимосвязи между строением, образом жизни и условиями обитания насекомых;
- определять типы развития насекомых;
- проводить наблюдения за насекомыми;
- обосновывать меры профилактики заболеваний, переносчиками которых являются насекомые.

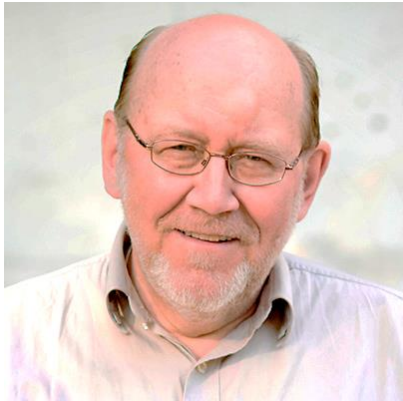


Рис. 18. Жуки: *a* — скакун полевой; *б* — скакун-межняк



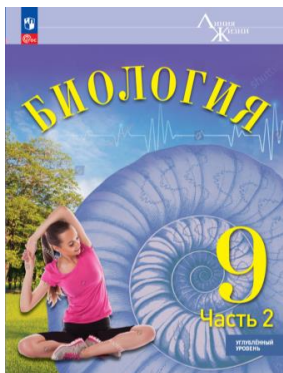
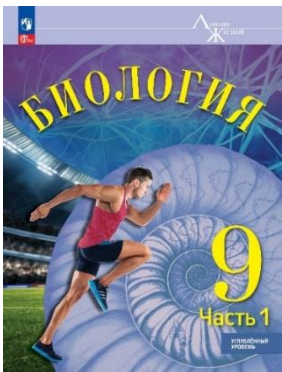
Рис. 61. Многообразие членистоногих: *a* — гладыш; *б* — зелёный клоп щитник; *в* — крестовик; *г* — павлиноглазка грушевая; *д* — диаптомус; *е* — зелёная падальная муха

Авторские рисунки и схемы И.Ю. Сергеева



**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 представлена в виде тонкой соединительнотканной пластинки, связанной с лежащей под ней мягкой мозговой оболочкой при помощи многочисленных волокон. Мягкая мозговая оболочка обильно снабжена сосудами и прилежит 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* заполняет *спинномозговая жидкость*, вырабатываемая сосудистыми

Кожный покров
Костная ткань
Твёрдая оболочка
Субдуральное пространство
Паутинная оболочка
Подпаутинное пространство
Мягкая оболочка
Мозговая ткань

Рис. 50. Оболочки головного мозга

70

Патоген с антигенами

Т-хелпер

Презентированный антиген

КЛЕТОЧНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ

ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ

Активизация В-лимфоцитов

Клон Т-киллеров

Клетки памяти

Уничтожение Т-киллерами клеток организма, поражённых вирусами, и опухолевых клеток

Выделение антител В-лимфоцитами и их связывание с антигенами на патогенах

Уничтожение связанных патогенов фагоцитами

Рис. 28. Механизмы клеточного и гуморального иммунных ответов

В ЧЁМ 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.

Коллажи, диаграммы, графики, карты



К культурным растениям относится горох посевной. В нашей стране горох выращивают даже в Заполярье, так как его всходы могут выдерживать кратковременные заморозки. Горох является высокопитательным растением, в его семенах содержится до 34 % белка.

Велико кормовое значение мотыльковых растений. В нашей стране как кормовые травы для домашних животных выращивают несколько видов клевера, люцерны, эспарцета, вики.

Растения семейства мотыльковых выращивают как зелёное удобрение. Для этого растения запахивают, после чего они перегнивают, обогащая почву азотом.



ЛЮПИН
УЗКОЛИСТНЫЙ



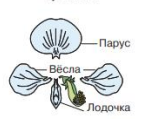
АРАХИС
ИСПАНСКИЙ



ГЛИЦИНИЯ
КИТАЙСКАЯ

ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

СТРОЕНИЕ И ФОРМУЛА ЦВЕТКА

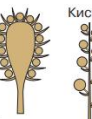


$Ч(5)Л_{1+2+(2)T(9)+1П_1}$

ДИАГРАММА ЦВЕТКА



СОЦВЕТИЯ



Головка

Кисть



ПЛОД



Боб



АКАЦИЯ
СЕРЕБИСТАЯ



ФАСОЛЬ
ОБЫКНОВЕННАЯ



КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ

Рис. 89. Семейство Мотыльковые

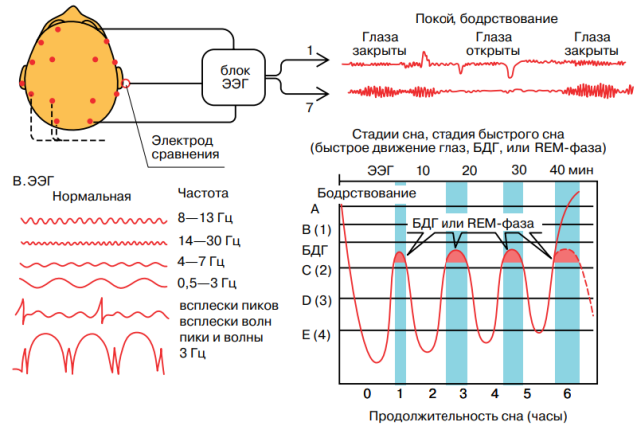


Рис. 64. Электроэнцефалограф и запись энцефалограммы

в секунду (α -ритм), преобладающего в затылочно-теменных отделах. Наибольшую амплитуду α -ритм имеет в состоянии спокойного расслабленного бодрствования при закрытых 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.

ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЗУЮТ КОМПЬЮТЕРНУЮ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНУЮ ТОМОГРАФИЮ?

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



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 учёный **Николай Иванович Вавилов**. Для изучения растительных ресурсов мира он организовал и участвовал в многочисленных экспедициях на территории 50 стран. Благодаря этому была собрана богатейшая коллекция культурных растений мира и их дикорастущих предков, включающая сотни тысяч образцов.

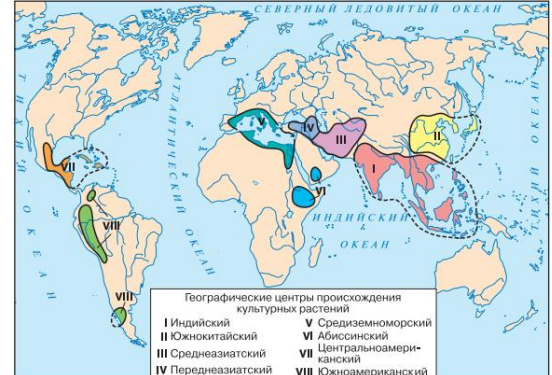


Рис. 112. Центры происхождения культурных растений

Молекулярная генетика для начинающих

ИДИЯ ЖИЗНИ

ИДИЯ

ГРОС

БИОЛОГИЯ

ПРАКТИЧЕСКАЯ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ

ГЕНЕТИКА

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

7-9

ПРАКТИКУМ

УГЛУБЛЁННЫЙ
УРОВЕНЬ

Модуль 1 ИЗ ЧЕГО СДЕЛАНЫ ГЕНЫ

Из книг, собранных в этот модуль, вы узнаете о том, как устроены гены, какая информация и как в них зашифрована. Мы расскажем вам, как эта информация передаётся 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 воспродолжить в лабораторных процессах, которые могли быть причиной их появления.



НАТАЛЬЯ
ТОРГАШЁВА



НАРИМАН
БАТТУЛИН

Расскажут вам об этом Наталья Торгашова — младший научный сотрудник лаборатории синтетической биологии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Нариман Баттулин — кандидат биологических наук, завлабучий лабораторией генетического развития Института цитологии и генетики СО РАН.

Глава 1 МОЛЕКУЛЫ ЖИЗНИ

Представьте себе двух шпионов. Один из них передаёт другому секретную телеграмму. Чтобы зашифровать сообщение, он использует специальную шифровальную машину, которая превращает осмысленный набор символов в иероглифы. Если посмотреть на неё невооружённым глазом, понять смысл сообщения совершенно невозможно. Но у второго шпиона есть такая же машина. Он пропускает полученное сообщение через неё и восстанавливает крайне важную секретную информацию.

инно с другими листьями и узлами дерева, формируют клады различного порядка.

Клада (в филогенетике) — это группа видов (организмов, вариантов последовательности ДНК или других эволюционных единиц), которая происходит от общего предка (предковой последовательности ДНК) и объединяет всех потомков этого предка в составе филогенетического дерева. Например, в составе рода Лошади выделяются клады, соответствующие под родам Ослы, Лошадь, Зебра.

На самом деле главная проблема при построении любого филогенетического дерева — определить взаимные его узлы друг относительно друга. Для этого используют принцип трикуляризации, согласно которому мы можем определить положение третьего объекта, если знаем расстояния между парами и кепрами, расстояние между ними и расстояние от каждого из двух до третьего.

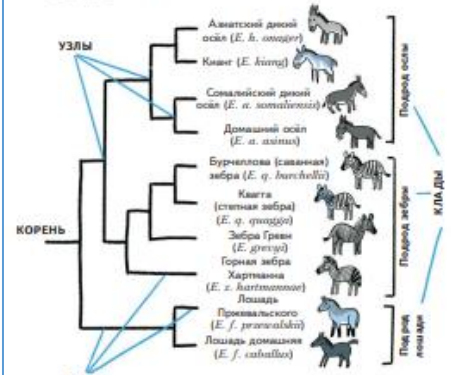


Рис. 8-4. Филогенетическое дерево представителей рода Лошади (Equus)

Задача -УЗНАЙ, ЧТО ЭТО ЗА БАКТЕРИЯ, ПО ДНК-

Сегодня исследователи изучают микроорганизмы, анализируя фрагменты их ДНК — чаще всего ген 16S рибосомной РНК (входит в состав рибосомы). Рибосома — важная часть механизма производства белка в клетке. Все бактерии имеют ген 16S рРНК, но точная 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 сообщают об открытии нового вида. Кстати, именно при помощи анализа гена 16S рибосомной РНК в какой-то момент было установлено, что число видов микроорганизмов на планете намного больше, чем мы думали.

Задание

1. Введите в строке браузера адрес <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
 2. Выберите «Nucleotide BLAST».
 3. Введите в окно «Enter accession number(s), g(s), or FASTA sequence(s)» последовательность ГТГАГТАААГТААТАЦЦТТТГЦЦТ.
- Учите, что сервер не понимает 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 облегчить вам жизнь, мы это сделали сами и выложили латинизированные последовательности на сайте нашей книги: <http://sites.icgbio.ru/tutorial>. Вы можете их оттуда копировать и вставлять в соответствующее окно браузера.
4. Нажмите кнопку BLAST внизу страницы.
 5. По результатам сравнения с известными геномами определите, представители какого вида бактерий содержат такую последовательность в своём геноме. ◀

ПОДВОДА ИТОГИ. Прокариоты имеют кольцевой геном, в котором есть гены домашнего хозяйства, необходимые клетке всегда, и гены, которые работают только при определённых жизненных обстоятельствах. Маленькие кольцевые ДНК — плазмиды позволяют бактериям обмениваться полезными генами. Часто гены бактерий, продукты которых участвуют в контроле последовательных биохимических реакций, находятся в геноме рядом, образуя оперон.

Игра-демонстрация -ОПЕРОН-

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

Задание

1. Всех участников 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 ножицы, то они могут сами вырезать свою молекулу).
2. В первом варианте игры участники из разных групп рассаживаются вперемешку в классе. Каждый участник — это «фермент», который должен прикрепить 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. Засекайте время, которое потребуется, чтобы все субстраты вернули учителю.
3. Во втором варианте игры нужно рассадить «ферменты» с молекулами одного цвета группами или рядами, т. е. сформировать опероны. Необходимо определить время, потраченное на формирование оперонов.
4. В заключение необходимо сравнить результаты работы смешанных и организованных в опероны команд.



Спасибо за внимание!

Суматохин С.В.

автор и научный редактор учебников биологии углублённого уровня для 7-9 классов,
главный редактор журнала «Биология в школе»,
доктор педагогических наук, профессор МГПУ