



# **Биология-наука XXI века. Как помочь ребёнку выбрать свою будущую профессию**

**Токарева Марина Викторовна,  
ведущий методист  
Естественно-математического  
центра**

# Биология – наука XXI века

**Синтетическая биология** — новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием биологических систем с заданными свойствами и функциями, в том числе и тех, которые не имеют аналогов в природе.

**Бионика** — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы

**Нутригеномика** — наука о влиянии питания человека (или иных живых существ, например, домашних животных) на экспрессию генов.



## Нобелевская премия по физиологии и медицине - 2018



- **Джеймс Эллисон (США) и Тасуку Хондзё (Япония)**
- **За открытие механизмов, с помощью которых организм подавляет активность Т-лимфоцитов, иммунных клеток-убийц. Если заблокировать эти механизмы, то Т-лимфоциты «выходят на свободу» и отправляются на битву с раковыми клетками. Это называют иммунотерапией рака, и она уже несколько лет применяется в клиниках**

# Стратегия научно-технологического развития РФ

- Н1. Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, **новым материалам** и способам конструирования, создание систем обработки **больших объемов данных**, машинного обучения и **искусственного интеллекта**.
- Н2. Переход к **экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике**, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, **формирование новых источников**, способов транспортировки и хранения энергии.
- Н3. Переход к **персонализированной медицине**, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных).



# Стратегия научно-технологического развития РФ

- Н4. Переход к **высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству**, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и **биологической защиты** сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, **продуктов питания**.
- Н5. Противодействие техногенным, **биогенным**, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства.

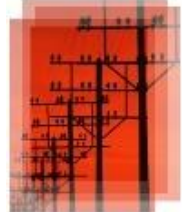


# Стратегия научно-технологического развития РФ

- Н6. Связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, **освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.**
- Н7. Возможность эффективного ответа российского общества на **большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.**



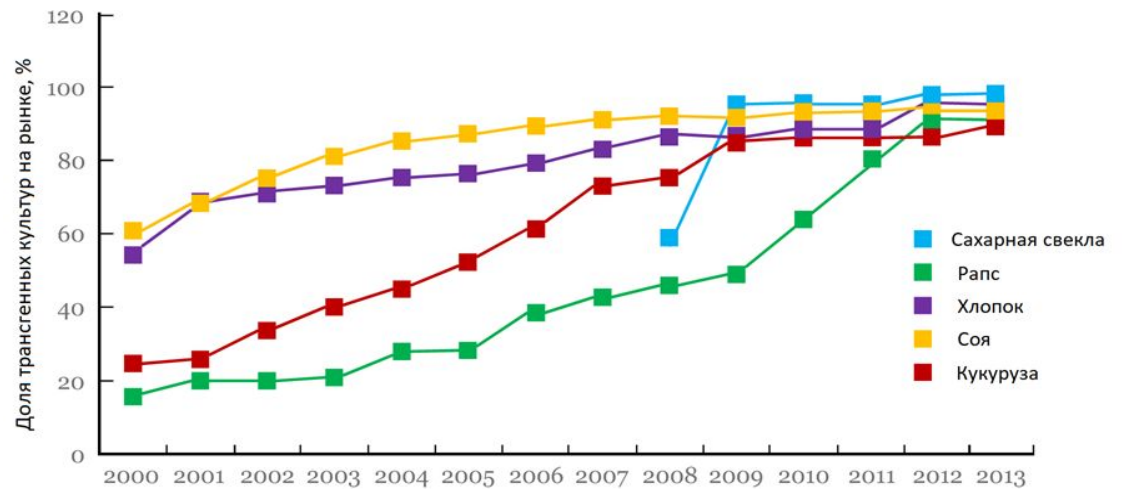
# Большие вызовы XXI века



- 1. Медицина и фармакология**
- 2. Энергетика и промышленность**
- 3. Продовольственная проблема**
- 4. Экология и сохранение биоразнообразия**

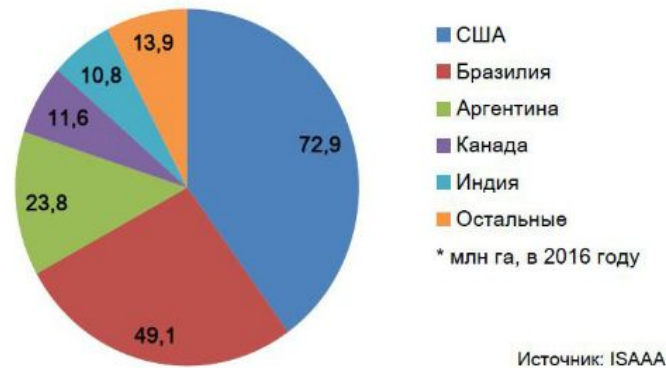
# Биология – наука XXI века

## Доля посевов трансгенных сортов сахарной свеклы, сои, рапса, хлопка, кукурузы в США

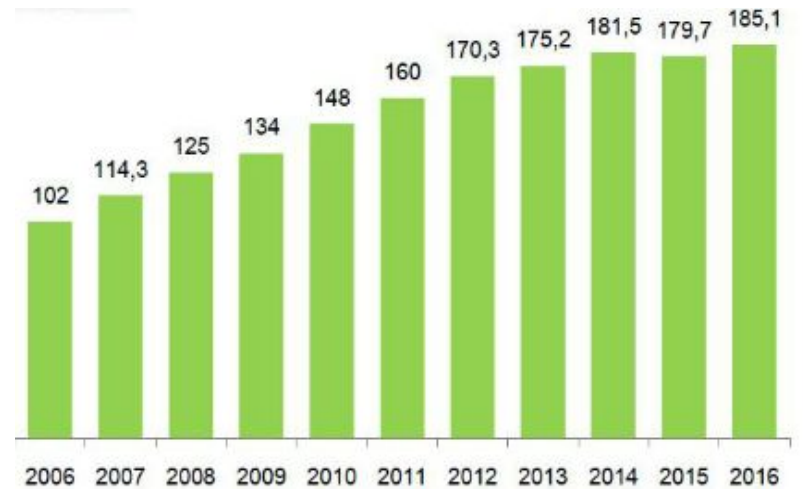


**Посевы трансгенных агрокультур в мире растут**

Страны-лидеры по ГМ-посевам\*



Млн. Га





# Биология – наука XXI века

## Новые технологии с сельском хозяйстве



- Технологии для современной селекции
- Агробиотехнологии
- Технологии для городского фермерства (гидропоника, аэропоника, аквапоника, вертикальные фермы)
- Насекомые как альтернативный источник белка
- Микроводоросли



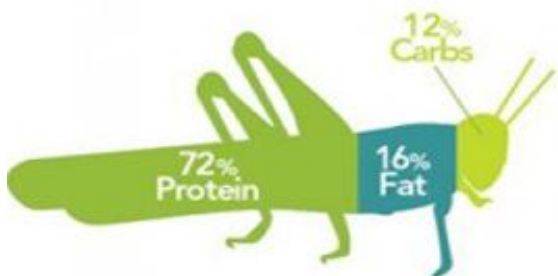
# Биология – наука XXI века

## Новые технологии в пищевой промышленности

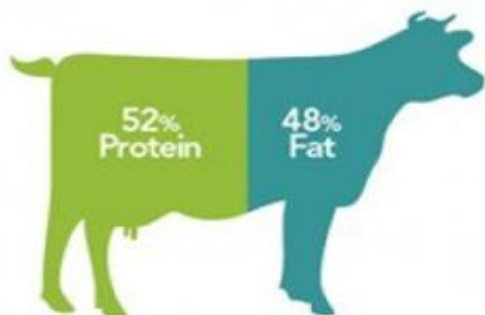
- пищевой белок из малоценных отходов и побочных продуктов производства, из нетрадиционных источников сырья (водоросли, насекомые, грибные, дрожжевые культуры);
- белковые препараты, композиты и биологически активные добавки с заданными свойствами;
- продукты питания на основе синтетической биологии, включая мясо из искусственно выращенных тканей;
- функциональные и персонализированные продукты питания, включая индивидуально-персонализированное питание с доставкой точно в срок.



# НАСЕКОМЫЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БЕЛКА



grasshoppers  
96 kcal per portion



beef mince  
285 kcal per portion

## Насекомые vs. КРС: питательные вещества



10 Kg Feed



9 Kg



1 Kg

## Насекомые vs. КРС: кормоотдача

### Преимущества:

- высокое содержание белка - 70%;
- могут использоваться как в пищу людям, так и как кормовая база для с/х животных;
- кормоотдача составляет порядка 90 %;
- высокая окупаемость 1 кв. метра фермы по выращиванию насекомых;
- создание новых рабочих мест, в том числе в развивающихся странах.

# Пособия для дошкольников

## ИЗУЧАЮ МИР ВОКРУГ

Е. В. Мартинкова



4-5 лет



Узнай, как говорится об окружающем нас мире в загадках. Отгадать их тебе помогут рисунки. К каким рисункам нет загадок? Придумай к этим рисункам загадки самостоятельно.

Одна нога, много рук.  
(Дерево.)



Шапка есть, головы нет.  
(Жёлудь.)



Висит над домом кусок хлеба:  
Собака лает, достать не может.  
(Месяц.)



Без рук, без топора построена изба.  
(Гнездо.)

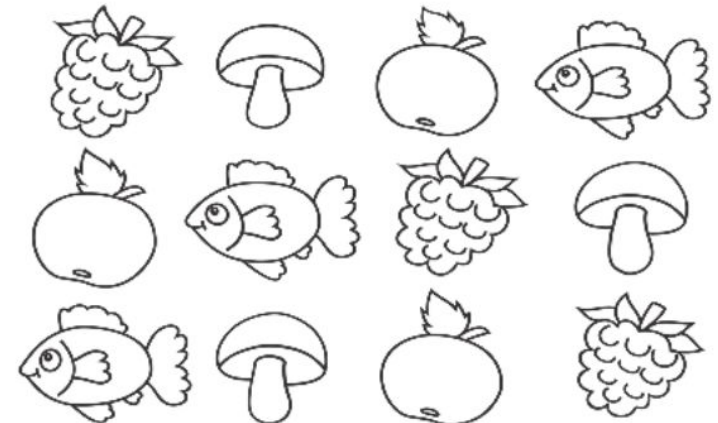


Маленький мальчишка  
В сереньком пальтишке  
По двору летает,  
Крошки собирает.

(Воробей.)



Зимой в берлоге медведю снятся удивительные сны. Сейчас ему снится малина. Найди на рисунке все ягоды малины. Раскрась их.



Сосчитай ягоды. Если хочешь, раскрась остальные рисунки.

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## Наши ПРОЕКТЫ

### Проект «Мои домашние питомцы»

Перед вами фоторассказы о жизни кошки и собаки. Кошку зовут Маша, а собаку — Кука. «Прочитайте» эти фоторассказы.



44



Подготовьте фоторассказ о жизни домашних питомцев. Его в рабочей тетради, на отрывке в альбоме.

45



## Наши ПРОЕКТЫ

### ПРОЕКТ «Мои домашние питомцы»

На этих страницах представьте фоторассказ о жизни своих домашних питомцев. Постарайтесь в фотографиях и подписях выразить своё отношение к ним.

28

29

# МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ



**Д**ва майских жука сидели на берёзовом листочке и мирно беседовали.

— Как хорошо жить на свете, — сказал один и с удовольствием откусил от нежного листа аппетитный кусочек.

— Да, — поддержал другой. — Приятный разговор, вкусная еда, тёплый денёк — что может быть лучше?

Со всех сторон раздавались мелодичные песни птиц, лёгкий ветерок приятно шевелил берёзовую веточку...

И вдруг...

— Помогите! Помогите! — услышали жуки.

— Помогите! Помогите! — раздалось через минуту совсем рядом, и на веточку плюхнулся такой же, как они, майский жук.

— Что случилось? — спросили два приятеля в один голос.

— По... По... Помогите! — прилетевший жук пытался отдышаться. — По... По... Посмотрите, не бегут ли они за мной?

— Кто?! — воскликнули жуки, и опять в один голос.

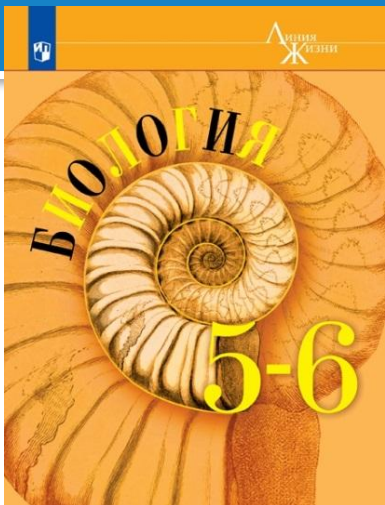
— Мальчишки, конечно же мальчишки, — ответил их новый знакомый испуганным шёпотом.

— Успокойтесь, — сказал один из жуков солидно. — За вами никто не бежал. Здесь никого нет, кроме нас. Здесь очень хорошо. Приятный разговор, вкусная еда и всё такое. А кто это — мальчишки?

— Вы счастливые, — произнёс прилетевший жук, немного успокаиваясь. — Вы не знаете, кто такие мальчишки. А я знаю, увы...



# Формы и методы развития познавательного интереса учащихся



## Пленённое море

Оно на вид животное медленно (очень медленно) ползёт по стеклу. Оно, как резиновое, жидкое комочек, то раскидывает в стороны ка-

и тянутся вперёд, жидкое тело животного. Новые выросты ползут дальше, и, переливаясь, «перетекает» на новое место. Так оно ползёт по стеклу, которую мы зачерпнули из пруда. Это было такое одноклеточное существо, и мы рассматривали его микроскопом.

Вспомогательным к странному созданию: ведь так или иначе приблизительно так выглядели 2 миллиарда лет назад предки всего живого на Земле. И сейчас ещё в нашем организме живут клетки, очень похожие на амёб: лейкоциты — белые кровяные тельца.

Вот амёба наткнулась на зелёный шарик — одноклеточную водоросль. Она обнимает её своими «ножками», обтекает со всех сторон полужидким тельцем, и микроскопическая водоросль уже внутри амёбы! Так амёба питается.

Каждые одну-две минуты в её протоплазме появляется маленькая капелька воды. Она растёт, разбухает и вдруг прорывается наружу, выливаясь из тела животного. Это пульсирующая вакуоль — «блуждающее сердце» амёбы: то здесь появится оно, то там. Вода, проникающая снаружи в тело крошечного существа, собирается внутри вакуоли. Вакуоль, сокращаясь, выталкивает воду наружу, снова в пруд. Вместе с водой внутрь животного поступает растворённый в ней кислород. Так амёба дышит.

Значит, у амёбы нет крови. Необходимый для дыхания кислород приносит, просачиваясь в протоплазму, морская или прудовая вода (смотря по тому, где амёба живёт: в море или пруду). Вода же выносит наружу и переработанные амёбой продукты, шлак обмена веществ.

Постепенно из одноклеточных животных развились многоклеточные. Шестьсот миллионов лет назад море уже населяли губки, медузы, актинии. Их мало изменившиеся потомки дожили до нашего времени, и, разрезая их, мы можем заметить, что у этих животных тоже нет крови.

Морская вода — колыбель, в которой зародилась жизнь, долго служила своим детям транспортным средством, доставлявшим их тканям необходимый для жизни кислород.

Но животные, развиваясь, усложнялись. Вода уже не могла так просто, как у медуз и губок, проникнуть со своим драгоценным грузом ко всем сложным органам новых существ. И тут совершается (не сразу, конечно, а за миллионы лет!) замечательное превращение: внутри животного образуется свой собственный «водопровод»! Целая сеть каналов, наполненных жидкостью, разносящей кислород по всему телу.

Постепенно за время долгой эволюции уменьшались в ней концентрации ненужных морских солей и появились новые вещества. Мало-помалу захваченная «в плен» морская вода превратилась в чудесную жидкость, циркулирующую сейчас в наших венах и артериях. Так мир обзавёлся кровью.

*И. И. Акимушкин*



Про амёб и многих других животных прочитайте в книге: Акимушкин И. И. Занимательная биология. — М.: Просвещение (серия «Твой кругозор»).

1. Каких животных относят к подцарству Одноклеточные? Назовите их общие признаки.
2. Каких животных объединяют в группу Корненожки? Составьте план ответа об особенностях амёбы.
3. Какое движение называют амёбоидным?
  1. Сравните одноклеточных животных с бактериями, одноклеточными водорослями и грибами. Составьте таблицу «Сходство и различия одноклеточных организмов».
  2. Используя интернет-источники, научно-популярные журналы, газеты, книги, текст учебника, подготовьте сообщение о разнообразии одноклеточных животных.
  3. Прочитайте отрывок из научно-художественного рассказа И. И. Акимушкина «Пленённое море». На основе прочитанного составьте план своего рассказа о жизнедеятельности амёб.

**Одноклеточные животные. Амёбоидное движение.**

## ПОДУМАЙТЕ!

Почему в современном животном мире одноклеточные животные являются многообразной и процветающей группой?

# Формы и методы развития познавательного интереса учащихся

## Моя лаборатория

**Ч. Дарвин об искусственном отборе.** Дарвин был хорошо знаком с изменчивостью домашних животных. Так, он замечал, что различия между разными породами одного и того же вида одомашненных животных порой даже более значительны, чем между разными видами диких животных. Например, различные формы голубей (как и других животных, например собак) при разведении могут отбираться человеком по некоторым определённым признакам. Если селекционер заинтересован в сохранении и увеличении числа особей с длинными крыльями, он отбирает этих особей, поддерживая условия, способствующие их выживанию и размножению. Но это отбор человека, или искусственный отбор (рис. 37).



Рис. 37. Разнообразие пород собак

Однако требования человека и условия природной среды, в которой нужно выжить, неравнозначны. Свойства, полезные с точки зрения человека, могут оказаться бесполезными и даже вредными в борьбе за жизнь, происходящей в дикой природе. В природе действует другой вид отбора — естественный. Его требования сводятся лишь к одному — способности выжить.



Возьмите в библиотеке книгу Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора» с комментариями современных учёных-эволюционистов А. В. Яблокова и Б. М. Медникова (М.: Просвещение, 1986), почитайте её. Попробуйте определить, в каком стиле написана эта книга. По каким признакам можно установить, что книга написана научным языком? Подтвердите примерами.



На сайте [www.evolution2.narod.ru](http://www.evolution2.narod.ru) прочитайте автобиографию Ч. Дарвина «Воспоминания о развитии моего ума и характера».

1. Что такое эволюция?
2. В чём состоят основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина?



1. Понаблюдайте за двумя особями животных и/или растений, которые относятся к одному виду. Составьте списки различий.
2. Подготовьте сообщения о Ч. Дарвине как учёном-исследователе и основоположнике учения об эволюции органического мира.

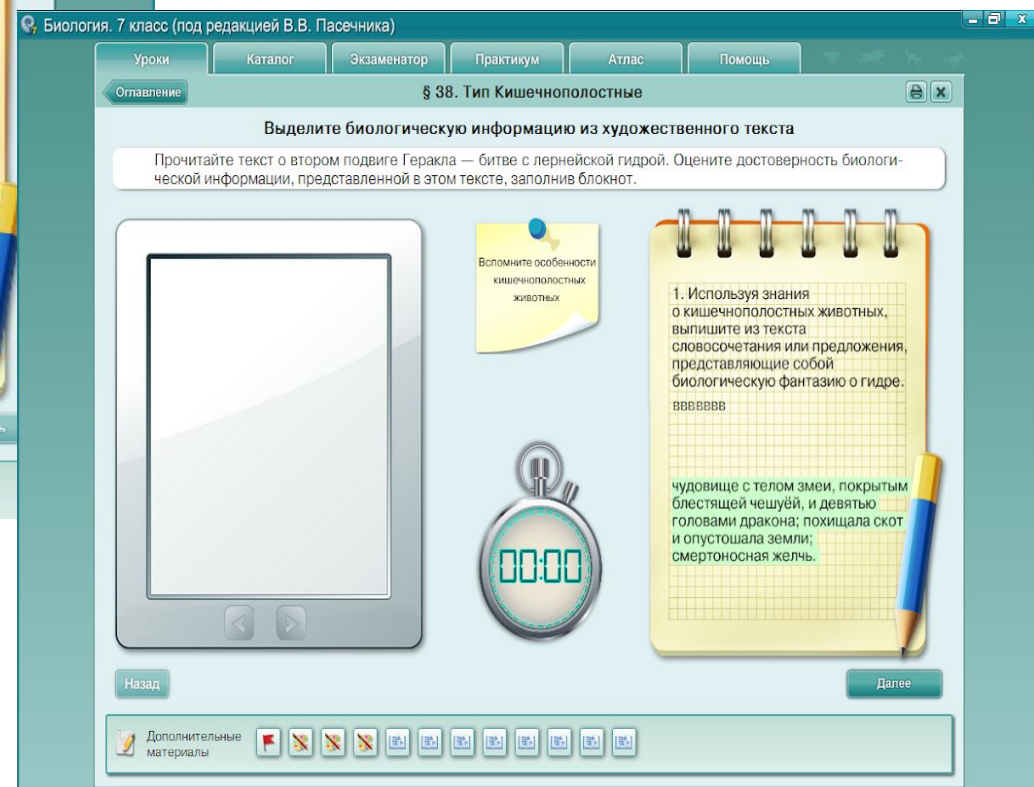
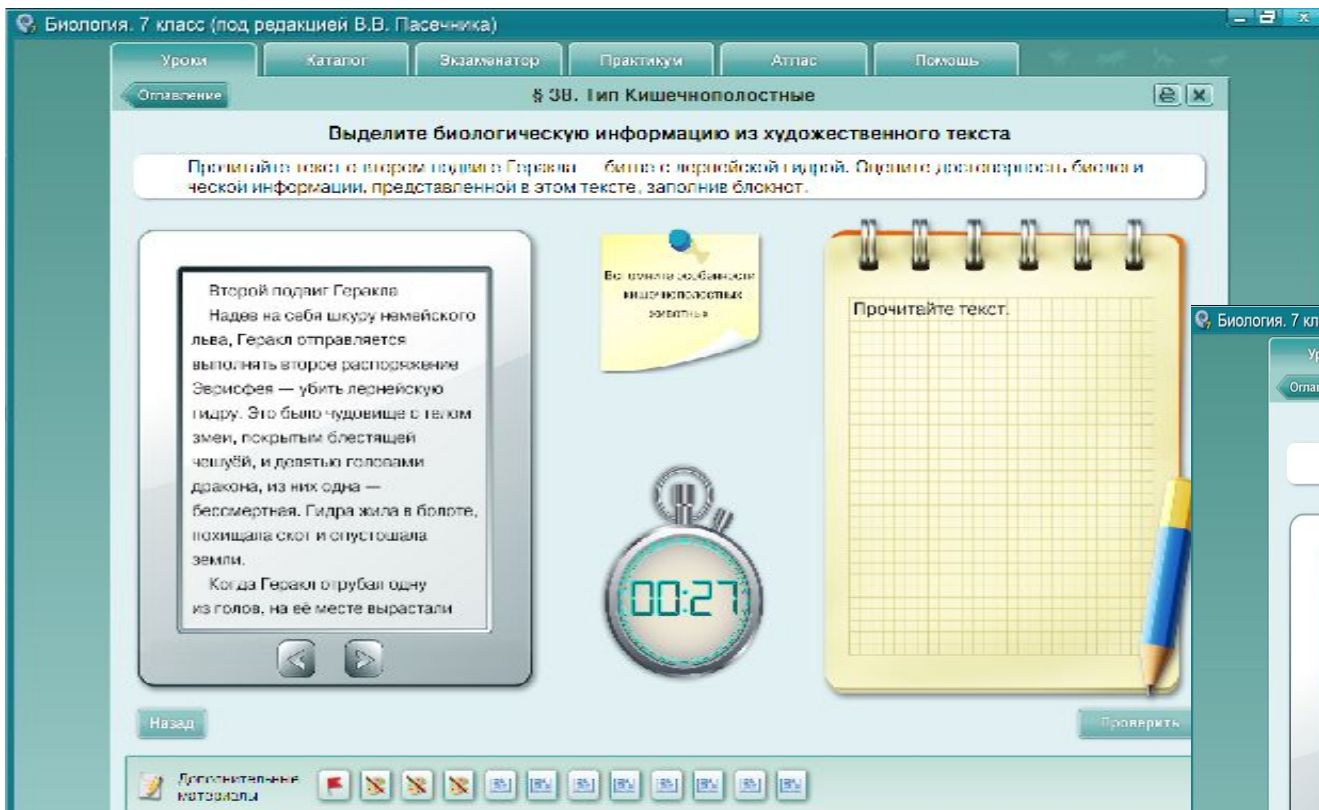
**Эволюция.  
Эволюционная теория Дарвина**



**ПОДУМАЙТЕ!** Какое значение для развития биологии как науки имеет эволюционный подход к изучению живых организмов?



# ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА

Учебник. 5 класс  
Под ред. В.В. Пасечника

**Измерение.** Большинство научных экспериментов и наблюдений включает в себя проведение разнообразных измерений. Измере-

ние — это  
признаки  
тех

**ПОДУМАЙТЕ!**

Почему биологию считают наукой будущего?

инструментом является линейка. С её помощью измеряют длину, ширину и высоту предметов. Для измерения массы тел используют весы, для измерения температуры — термометры. Хорошо знаком вам прибор для измерения времени — часы. Для проведения сложных измерений конструируют специальные приборы.

1. Что такое метод? Каковы основные методы изучения природы?
2. Что можно узнать с помощью наблюдений?
3. Чем наблюдение отличается от эксперимента?
4. Какие вы знаете измерительные приборы, не упомянутые в учебнике? Где их используют?



**Метод.**  
**Наблюдение.**  
**Эксперимент.**  
**Измерение.**



**ПОДУМАЙТЕ!**

Почему здоровье человека (по определению Всемирной организации здравоохранения) не только объективное (реальное) состояние, но и субъективное (личное) чувство полного физического, психического и социального комфорта?

**ПОДУМАЙТЕ!**

Какими качествами, на ваш взгляд, должен обладать настоящий учёный? Какие качества вы хотели бы развить в себе?



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Учебник. 9 класс  
Под ред. В.В. Пасечника

## ПОДУМАЙТЕ!

Можно ли создать благоприятную среду обитания для человека в крупных городах?

Учебник. 10 класс  
Под ред. В.В. Пасечника

## ПОДУМАЙТЕ

1. Почему в клетках в качестве запасных углеводов откладываются полисахариды (крахмал и гликоген), а не моносахарид глюкоза?
2. Почему после лечения крупного рогатого скота антибиотиками падают надои молока (у молочных пород) и привес (у мясных пород)? Что нужно сделать для того, чтобы исправить ситуацию?

## ПОДУМАЙТЕ

1. Почему мутации проявляются редко?
2. Почему большинство мутаций — вредные? Могут ли мутации быть полезными? Приведите примеры.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

## Моя лаборатория

### Обсуждаем

Биотехнологи научились воспроизводить многоклеточный организм из одной или

неско

В 1997

ландии

овцы. Д

лочной

сомати

нию эле

ная ма

Открыт

ма мле

ков и с

можно

по прод

Долли

но восп

Выскаж

**Клеточная инженерия.** Недавно японские учёные разработали способ превращения мышечных клеток взрослого человека в стволовые клетки, из которых можно вырастить любую ткань организма хозяина. За эту работу учёные справедливо получили Нобелевскую премию. Но теперь необходимо научиться растить из стволовых клеток именно то, что нужно: ткань сердечной мышцы, печени, поджелудочной железы и т. п. Нехорошо, если вместо поражённой кожи на месте ожога начнёт расти печень!

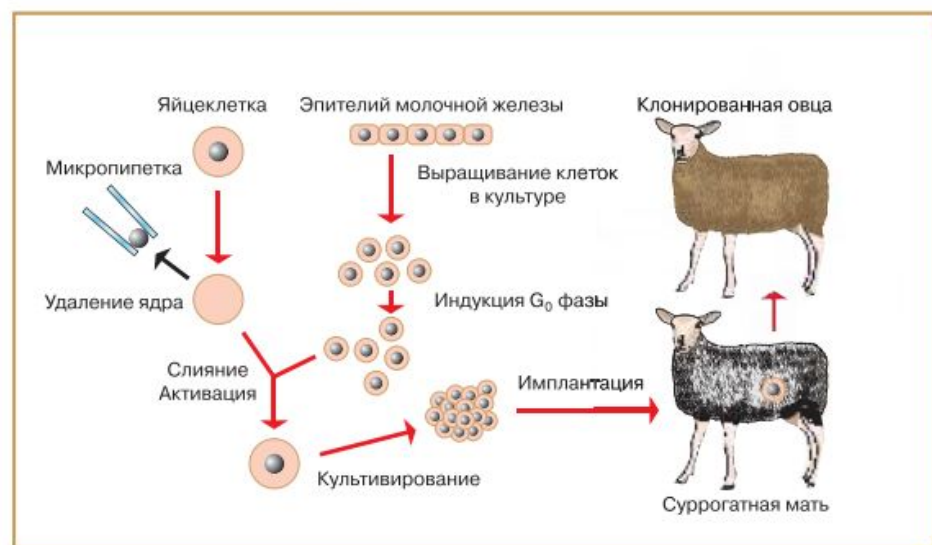


Рис. 152. Клонирование

Учебник. 10 класс  
Под ред. В.В. Пасечника  
Профильный уровень

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ



## §29

### Последствия влияния деятельности человека на экосистемы

#### Вспомните:

1. Что такое антропоценозы?
2. Какие стадии сукцессии наименее устойчивы к антропогенному воздействию?
3. Какова формулировка правила биотического усиления?

**В**лияние деятельности человека на экосистемы. Человек всегда использовал окружающую среду в основном как источник ресурсов, однако в течение очень длительного времени его деятельность не оказывала заметного влияния на

Вместе с ними погибли тайны производства скульптур и письменности. И если первую в конце XX в. удалось разгадать, то рапануйская письменность до сих пор остаётся не расшифрованной. Поэтому неудивительно, что в 1722 г. первый европеец, ступивший на остров, увидел там пустыню, населённую доведёнными до отчаяния постоянным голодом людьми. Вот так необдуманное уничтожение естественных экосистем привело к гибели некогда одного из самых высокоразвитых племенных союзов островитян Тихого океана, который был уже в полшаге от создания государства.

Следует заметить, что сейчас администрация острова Пасхи (который с 1888 г. принадлежит Чили) проводит мероприятия, направленные на восстановление лесов. В настоящее время на острове можно видеть посадки деревьев, которые интродуцированы с других островов Океании, а также из Южной Америки, Австралии и Европы. В некоторых местах туристы, прибывшие на остров, смогут даже увидеть низкорослые леса австралийской акации (*Acaciame lanoxylon*), а также плантации хлебного дерева и кокосовой пальмы. По мнению большинства экологов, восстановление лесов на острове Пасхи идёт достаточно успешно, однако это уже совсем не те леса, которые встретили первых поселенцев около полутора тысяч лет назад. Их уже никто никогда не сможет восстановить.



Рис. 86. Моаи — скульптуры, погубившие леса острова Пасхи

#### Проверьте себя

1. Какое влияние оказывает хозяйственная деятельность человека на окружающую среду?
2. Что такое предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющего вещества?
3. Что понимают под предельно допустимой концентрацией (ПДК) вредного вещества?
4. Какую работу выполняют службы мониторинга окружающей среды?

Используя дополнительные источники информации, подготовьте сообщение на тему «Влияние деятельности человека на экосистему моего города (края)». Представьте сообщение в виде презентации.

#### ПОДУМАЙТЕ

Что характерно для искусственно созданных экосистем и с какими трудностями приходится сталкиваться человеку для поддержания целостности таких сообществ?

## Моя лаборатория

#### Обсуждаем

1. Мы не можем создавать или разрушать материю; мы можем лишь изменять её форму. Мы ничего не можем выбросить, в той или иной форме все отходы остаются с нами навсегда.

В настоящее время общая мощность источников антропогенного загрязнения во многих случаях превосходит мощность естественных. Так, природные источники окиси азота выбрасывают 30 млн т азота в год, а антропогенные — 35—50 млн т; двуокиси серы — соответственно около 30 млн т и более 150 млн т. В результате деятельности человека свинца попадает в биосферу почти в 10 раз больше, чем в процессе природных загрязнений. Список примеров отрицательной деятельности человека в природной среде вы можете продолжить сами.

Какие выводы следует сделать из приведённых примеров? Какие пути решения этой проблемы вы могли бы предложить?

2. Из истории мы знаем немало примеров, когда бездумная деятельность человека приводила к разрушению естественных экосистем, на месте которых возникали безжизненные пустыни, что влекло за собой исчезновение целых цивилизаций, процветавших ранее. Именно так исчезли с лица Земли города-

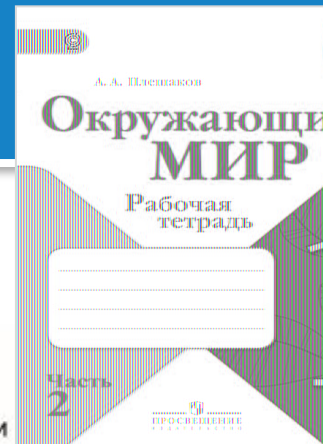
# Для человека характерно такое явление как ИНТЕРЕС

- **Интерес** — это осознанная потребность, которая характеризует отношение людей к предметам и явлениям действительности. —



# ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ

## Создание проблемной ситуации при выполнении практического действия



**Откуда в снежках грязь?**

Узнаем, что загрязняет нашу планету и как защитить её от загрязнений. Будем учиться проводить опыты.

**Практическая работа.** Исследуйте снежки и снеговую воду. Подумайте, откуда в снежках грязь.

«Я, Злючка-Грязючка, снова с вами! Я — в дыме заводов. Я — в выхлопных газах автомобилей. Люблю, когда люди загрязняют всё вокруг! Ой, как я люблю путешествовать!»

80

**Откуда в снежках грязь?**

**1. Практическая работа «Исследуем снежки и снеговую воду».**  
**Цель опытов:** выяснить, содержится ли в снежках грязь.  
**Оборудование:**

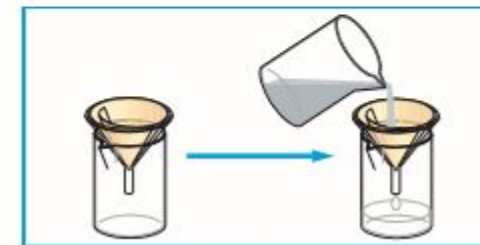
**Опыт 1.** Получаем снеговую воду.  
**Что делаем** (выполняем действия и устно описываем их)

**Что наблюдаем** (рисуем)

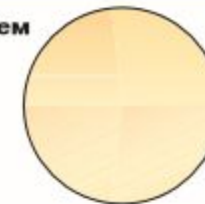
**Вывод** (формулируем устно)

56

**Опыт 2.** Фильтруем снеговую воду.  
**Что делаем** (выполняем действия и описываем их)



**Что наблюдаем** (рисуем)



**Вывод** (формулируем устно)

**Общий вывод из опытов** (формулируем устно)  
**Оценка выполненной работы** (достигнута ли цель опытов)

**2.** Обсудите со взрослыми, отчего загрязняются воздух, вода, поверхность земли в вашем крае. Как вы сами можете сделать ваш край чище?

57

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## Моя лаборатория



### Изучение мела под микроскопом

1. В чистую фарфоровую ступку поместите кусочек мела и измельчите его.
2. Поместите немного мелового порошка на предметное стекло и добавьте несколько капель воды.
3. Рассмотрите мел при малом увеличении.
4. Найдите части раковин фораминифер и радиолярий.
5. Зарисуйте увиденное в рабочей тетради.

Учебник.6 класс  
Под ред. В.В. Пасечника

Учебник.7 класс  
Под ред.  
В.В. Пасечника

### *Работаем в лаборатории*

**\*7.** Вырастите в домашних условиях белую плесень, используя методику, описанную в учебнике на с. 20. Рассмотрите полученные образцы невооружённым глазом и под микроскопом. Сделайте схематические рисунки и подписи к ним.



# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## Практические работы

### Моя лаборатория

#### Определение частоты дыхания

1. Испытуемый садится и расслабляется в течение нескольких минут.
2. Экспериментатор подсчитывает число вдохов в течение 1 мин.
3. Повторите то же самое ещё 2 раза и подсчитайте среднее число вдохов. Данные запишите в тетрадь.
4. Испытуемый осуществляет бег на месте.
5. Повторите пп. 2 и 3 исследования.
6. Сравните число вдохов в спокойном состоянии и физической нагрузки.
7. Почему увеличивается число вдохов при физической нагрузке? Сделайте выводы.

#### Измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха

1. С помощью сантиметровой ленты измерьте окружность грудной клетки. Для этого испытуемый поднимает руки, экспериментатор накладывает ленту так, чтобы она проходила по нижним углам лопаток. Спереди лента должна проходить по среднегрудной точке и плотно прилегать к телу. Затем испытуемый опускает руки. Окружность груди измеряется в трёх фазах: во время обычного спокойного дыхания (в паузе), при максимальном вдохе и максимальном выдохе.
2. Определите разность между величинами окружности груди на выдохе и вдохе. Это и есть экскурсия грудной клетки. Полученный результат запишите в тетради. Величина экскурсии грудной клетки у молодых здоровых людей обычно лежит в интервале от 6 до 9 см.

Учебник. 8 класс

Под ред. В.В. Пасечника

# РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

## Учебник. 8 класс

### Выявление плоскостопия

1. Положите на пол лист чистой бумаги.
2. Смажьте раствором Люголя (спиртовым раствором йода) или каким-нибудь жирным питательным кремом ступни и встаньте на этот лист. Ноги при этом должны быть вместе, разогнуты в коленях, спина должна быть прямой. На листе бумаги останется отпечаток ваших стоп (рис. 30).
3. Карандашом проведите линию 1, соединяющую края подошвенного углубления. Перпендикулярно линии 1 проведите линию 2, пересекающую углубление стопы в самом глубоком месте. Если ширина отпечатка узкой части стопы занимает не более  $\frac{1}{3}$  длины линии 2 — у вас нет плоскостопия. Если достигает середины и более — срочно обращайтесь к врачу.

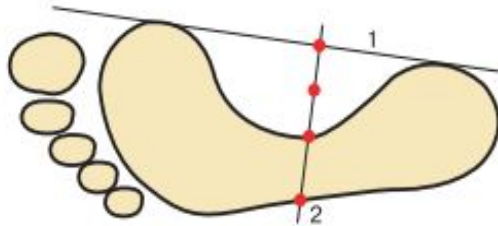


Рис. 30. Выявление плоскостопия

1. Каковы основные нарушения опорно-двигательной системы и причины их возникновения?
2. Как можно предупредить развитие искривления позвоночника?
3. Что такое плоскостопие и как его предупредить?
4. Каковы основные приёмы первой помощи при различных травмах опорно-двигательной системы?

Подготовьте сообщение о причинах травматизма и его профилактике.

**Рахит.**  
**Осанка.**  
**Остеохондроз.**  
**Сколиоз.**  
**Плоскостопие.**  
**Травма.**  
**Травматизм.**

## Рабочая тетрадь. 7 класс



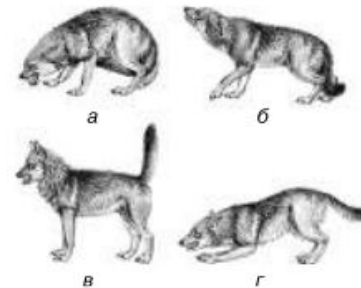
### Урок 24. Поведение организмов (§ 39)

#### Работаем с информацией

1. Дайте определение понятию.

Поведение — \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- \*2. Рассмотрите рисунки и прокомментируйте «язык» поз у волков.



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- \*3. Понаблюдайте за животными в зоопарке. Определите, какие из них живут в одиночку, а какие — группами. Дайте обоснование своей классификации.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- \*4. Подготовьте сообщение о жизни вашей кошки.

1) Опишите типичное повседневное поведение кошки. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

## Проводим исследование

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 (УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ). «Методы измерения факторов среды обитания».

Экологи используют различные методы и средства измерения факторов среды обитания. Обычно их подразделяют на контактные и дистанционные методы.

**Контактные методы** позволяют добиться строгого контроля в ограниченных объёмах. Их можно применить из-за недоступности многих факторов.

Применение **биологических методов** для выявления влияния видов животных или растений, чутко реагирующих на различные факторы окружающей среды. Методом **биоиндикации** с помощью живых организмов в определённых условиях можно проводить качественную и количественную оценку (без определения степени влияния) антропогенного и естественного влияния на окружающую среду.

Биологические методы помогают диагностировать изменения в природной среде при низких концентрациях факторов. Важную роль имеет то обстоятельство, что биоиндикация позволяет определять состояние окружающей среды, в том числе и для человека.

#### Методические рекомендации

Учебник. 11 класс  
Под ред. В.В. Пасечника

#### Методические рекомендации

Учитывая, что методов измерения факторов среды обитания достаточно много и многие из них требуют сложного оборудования, целесообразно провести изучение состояния окружающей среды в микрорайоне школы, используя наиболее простые и доступные методы.

С целью экономии времени класс можно разбить на группы. Каждая группа выполняет часть лабораторной работы. Затем полученные результаты обобщаются, анализируются, и в ходе их обсуждения делаются выводы.

#### Часть I. Анализ качества воды

Качество воды характеризуют её прозрачность, мутность, цвет, запах, вкус, реакция среды, содержание растворённых солей, степень химического, бактериологического загрязнения и др. Желательно провести анализ воды, взятой из разных источников. Учащихся можно разделить на группы, каждая из которых будет проводить анализ воды, взятой из определённого источника (водоём, река, ручей, вода из-под крана и т. д.).

**Цель работы:** дать характеристику качества воды, взятой из разных источников.

**Материал и оборудование:** пробы воды; стеклянные сосуды; предметное стекло; дистиллированная вода.

#### Ход работы

1. Запишите, из какого источника взята проба воды.
2. Налейте в химический стакан эту воду и рассмотрите её на свет. Определите её прозрачность. Вода может быть: прозрачная, слабо мутная, сильно мутная.

# Приобретение опыта проектной деятельности

## Приложение

### ШАГИ К УСПЕХУ

#### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД УЧЕБНЫМИ ПРОЕКТАМИ

**У**чебный проект является организационной формой целенаправленной учебно-исследовательской работы (деятельности), которая ориентирована на достижение конкретного результата по решению какой-либо значимой (актуальной) проблемы. Проект может быть реализован как индивидуально, так и коллективно, т. е. участников может быть несколько. Важнейшим результатом реализации учебного проекта является не только получение новых знаний, но и публичное представление его результатов для их последующего обсуждения.

Рассмотрим последовательно все стадии реализации проекта.

#### 1. ВЫБОР ТЕМЫ И ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ПРОЕКТА

Прежде всего необходимо правильно определить область, а также направление, объект и предмет исследования. Кроме того, перед началом работ следует дать исчерпывающие ответы на вопросы о том, почему возникла необходимость в выполнении проекта, какие обстоятельства побудили автора приступить к работе, какова значимость проблемы для него лично.

Также необходимо сформулировать цель и задачи проекта, которые должны логически вытекать из постановки проблемы, а также охарактеризовать поддающиеся оценке предполагаемые итоги работы. Обращаем ваше внимание на то, что во многих случаях речь идёт об исследовании как о процессе, но не о внедрении результатов этого исследования. Поэтому приветствуется **возможность внедрения** получаемых в процессе выполнения проекта результатов в практическую деятельность.

В том случае, если проект носит технический характер (разработка устройства, технологии и т. п.), подумайте, насколько возможна практическая реализация разработки.

Маловероятно, чтобы проблема, которую вы собираетесь поднять, никогда и никем не была исследована. Даже если своими исследованиями вы обозначаете новую для человечества научную область, постарайтесь всё-таки по возможности найти аналогичные случаи в отечественной и мировой практике.

Подумайте об экономической составляющей вашего проекта. Дайте ответы на следующие вопросы:

## Учебник. 10 класс

#### 3. ПОДГОТОВКА ПЛАНА РАБОТЫ

На данном этапе подготовки проекта должны быть определены источники, способы сбора и анализа информации, а также представления результатов. Кроме того, необходимо определить последовательность решения поставленных задач.

#### 4. ВЫБОР МЕТОДИК ИССЛЕДОВАНИЯ

Необходимо обосновать выбор методики и методов исследования. Если применяемая в работе методика ранее была описана в литературе, то нужно просто дать ссылку на соответствующую научную работу без подробного изложения. Если же в неё внесены изменения, то следует их подробно описать и обосновать необходимость такого шага. Это же касается и случая, когда применяется полностью оригинальная методика. Более предпочтительным является использование уже апробированных методик, доказавших свою эффективность.

Помните о том, что выбор методов и средств измерений зависит не только от того, за каким компонентом или параметром вы намерены вести наблюдения, но и от задач вашей программы в целом.

Если для решения поставленной задачи вам необходимы инструментальные методы, имейте в виду, что их выбор может определяться многими соображениями, такими как:

- 1) пригодность методики;
- 2) доступность необходимого оборудования;
- 3) стоимость анализа;
- 4) чувствительность и необходимая продолжительность измерений и отбора;
- 5) помехи, оказываемые возможными факторами на ход анализа.

В ходе выполнения проекта должен быть обязательно реализован механизм обратной связи, который позволит вам скорректировать программу и выявить её слабые места. Таким образом, если после получения предварительных результатов окажется, что поставленная цель не может быть достигнута или задачи не могут быть выполнены, необходимо вернуться на один или более шагов назад и скорректировать программу выполнения работ, например выяснить, почему не работает та или иная методика. Имейте в виду, что при изменении методов исследования, а также после интерпретации результатов первых измерений могут быть пересмотрены приоритеты вашей программы.

Помните о том, что по истечении некоторого времени накапливается материал для повторной оценки цели программы, а также соответствия её доступным ресурсам. При этом обязательным условием эффективной работы механизма обратной связи является контроль качества полученных вами данных и их корректная и грамотная интерпретация. В некоторых случаях, например для выявления значимости наблюдаемых изменений, может оказаться полезным привлечение экспертов со стороны.

Если вы намерены обсуждать ожидаемые результаты с официальными лицами и сравнивать их с материалами государственных служб, применяемые вами средства и методы должны быть подкреплены официальным документом (патент, экспертное за-

# Приобретение опыта проектной деятельности

- Древнегреческое слово «*problema*» в переводе звучит как «задача», «преграда», «трудность».
- Учёные утверждают, что умение найти проблему ценится выше, чем способность ее решить.



# Приобретение опыта проектной деятельности

- **Фантастические** — относящиеся к несуществующим, фантастическим объектам и явлениям;
- **Экспериментальные** — предполагающие проведение собственных наблюдений и экспериментов;
- **Теоретические** — касающиеся изучения и обобщения сведений, фактов, материалов, содержащихся в разных источниках (книги, кинофильмы и др.).

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ



Об учёных, внёсших значительный вклад в развитие отечественной биологии, прочитайте в книге известного российского биофизика: Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. — М.: КРОН-Пресс, 1997.



На сайте [www.evolution2.narod.ru](http://www.evolution2.narod.ru) прочитайте автобиографию Ч. Дарвина «Воспоминания о развитии моего ума и характера».



В Интернете, например на сайте [www.museum.ru](http://www.museum.ru), найдите репродукцию картины Рафаэля «Сикстинская мадонна». Внимательно рассмотрите изображение правой руки Папы Римского Сикста II. Какую наследственную аномалию изобразил художник?

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛА НА ЭТАПЕ ОСМЫСЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

## Обсуждаем

Обсудите в классе проблему загрязнения атмосферы. Насколько она актуальна для вашего населённого пункта?

Прочитайте текст и предложите свои способы борьбы с загрязнением воздуха в городах.

**Что такое смог и как с ним бороться?** Слово «смог» (*sog*) произошло от сочетания двух английских слов — *smoke* и *fog* (дым и туман). Термин появился примерно столетие назад для описания плотного, удушающего тумана с копотью, который стал привычным во многих городах (рис. 64).



Рис. 64. Смог над Пекином

Медики установили, что смог оказывает вредное влияние на общее состояние жителей города. Он может стать причиной возникновения многих заболеваний и даже смерти человека. Составные элементы смога резко снижают умственные возможности человека, его способности к обучению и творческой деятельности, приводя к ускоренной гибели нервных клеток. Мелкие частицы смога накапливаются в альвеолах и бронхиолах лёгких, вызывая в них воспаление. Высокий уровень загрязнения воздуха увеличивает вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, вплоть до инсульта и инфаркта.

Особую опасность смог представляет для беременных женщин. Многие токсичные компоненты хорошо проникают через плаценту и способны повредить развитию плода.



Учебник. 11 класс  
Под ред. В.В. Пасечника  
Профильный уровень

## Обсуждаем

Обсудите с одноклассниками вопрос о том, какие направления биологического прогресса сопровождали эволюцию человека вплоть до появления человека разумного.



## Обсуждаем

Выберите одну из предложенных ниже тем и обсудите её с учителем и одноклассниками:

1. В биогеохимическом круговороте участвуют лишь доли процента углерода от общего его количества на Земле. Углерод атмосферы и гидросферы многократно проходит через живые организмы. Растения суши способны исчерпать его запасы в воздухе за 4—5 лет, запасы в почвенном гумусе — за 300—400 лет. Основной возврат углерода в обменный фонд происходит за счёт деятельности живых организмов, и лишь небольшая его часть (тысячные доли процента) компенсируется выделением из недр Земли в составе вулканических газов. Как вы думаете, что препятствует возвращению остального углерода в глобальный круговорот?
2. Основным резервным фондом углерода на планете являются не живые организмы и не горючие ископаемые, а осадочные породы — известняки и доломиты. Углерод этих карбонатов надолго захоронен в недрах Земли и поступает в круговорот лишь в ходе эрозии при обнажении пород в тектонических циклах. Вспомните, как формируются данные осадочные породы.





# РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

## Рабочая тетрадь. 5 класс

4\*. Составьте алгоритм<sup>1</sup> работы с микроскопом.

---

---

---

\*8. Сформулируйте приёмы оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами. \_\_\_\_\_

---

---

## Рабочая тетрадь. 8 класс

2. Каковы основы профилактики инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным и воздушно-пылевым путём?

---

---

## § 21. ВЫДЕЛЕНИЕ — НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

### ВСПОМНИТЕ

1. Как растения удаляют ненужные вещества?
2. Как удаляются ненужные продукты жизнедеятельности у животных?

Организмы в процессе жизнедеятельности образуют конечные продукты обмена, которые выделяют в окружающую среду. Освобождение от них называют **выделением**. У растений и грибов, в отличие от животных, нет специальной выделительной системы. Продукты

обмена у них могут накапливаться в клетках и органах. Например, плодовые тела старых шляпочных грибов содержат ядовитые вещества, поэтому их нельзя употреблять в пищу.

У растений продукты обмена веществ накапливаются в вакуолях клеток, в специальных хранилищах, например в смоляных ходах у хвойных, млечных ходах у одуванчика и молочая. У многолетних растений они накапливаются в коре, иногда в древесине. Удаление продуктов жизнедеятельности у растений происходит через корни и опавшие листья. Установлено, что к осени в клетках листьев накапливаются вредные для растения вещества, которые удаляются из растения вместе с опадающими листьями.

Через устьица и чечевички коры, например березы, из растения удаляется углекислый газ (см. рис. 53).

Выделение сахаров у растений осуществляется специальными образованиями — *нектарниками*. У большинства растений они находятся в цветках, а у некоторых — на стеблях и листьях. Нектар обладает бактерицидными свойствами и защищает завязь цветка от микроорганизмов. К тому же нектар наряду с окрашенным венчиком и ароматом цветков является важным приспособлением для привлечения насекомых, осуществляющих перекрестное опыление.

Через специальные железы растений в атмосферу выделяются летучие вещества, в том числе эфирные масла. К эфиромасличным растениям относятся пеларгония, мята, Melissa, эвкалипт. Многие из них используются в лекарственных целях, а также для ароматизации продуктов, изготовления парфюмерной продукции.

Опавшие листья растений содержат неорганические и органические вещества и представляют собой очень ценное удобрение. Поэтому садоводы закладывают листья в компостные кучи. Благодаря опавшим листьям почва в лесу ежегодно обогащается перегноем. Вот почему их не надо жечь. Вполне понятно, что сбор опав-

## Моя лаборатория

У растений вредные продукты жизнедеятельности удаляются во время листопада. Листопад обычен у деревьев и кустарников. Изредка встречается у трав, например у крапивы, недотроги. Массовый листопад, приводящий к полной потере листьев, происходит у растений умеренного пояса с наступлением зимы, а у растений субтропиков и тропиков в засушливый период.

У древесных растений умеренных широт подготовка к листопаду начинается задолго до наступления морозов. Перед листопадом листья меняют свою окраску с зеленой на желтую, оранжевую, красную и др. (рис. 61).

Это связано с тем, что к осени происходит старение листьев. В них накапливаются продукты обмена веществ, разрушается



Рис. 61. Разнообразие окраски листьев перед листопадом



Рис. 26. Коралловые полипы

## Класс Коралловые полипы.

Представители этого класса живут только в морях и океанах.

ведя прикрепленный (рис. 26). Большинство образует колонии, одиночные организмы.

Обычно кораллы имеют внешний скелет. Мадрепораллов обеспечивает с ним огромных колоний в степенном отмирании

частей колонии на остатках их известковых скелетов вырастают ветви полипов. Так образуются коралловые постройки: рифы, барьерные рифы и коралловые острова, и

Мадрепоровые кораллы обитают на глубине до 50 м., им необходима чистая солёная вода температурой не ниже 20°C. Эти условия определяют распространение мадрепоровых преимущественно в тропических водах Тихого и Индийского, Красного моря. Береговые рифы — результат деятельности мадрепоровых кораллов в приливно-отливной зоне недалеко от берега. Рифы — мощные сооружения, расположенные на значительном расстоянии от берега. Атолл — это коралловое кольцо, выходящее из моря на небольшую высоту. Внутри кольца находится спокойная вода (лагуна).

Наряду с колониальными формами к классу кораллов относятся обширная группа одиночных животных — актиний. Внешне они напоминают фантастические цветы и ведут сидячий образ жизни. Большинство видов актиний обитает в мелководье.

Актинии населяют почти все моря Мирового океана. Они очень многочисленны и разнообразны в тёплых водах. В холодном приполярном районе число их видов сокращается.

**Практическое значение кораллов.** Среди представителей этого класса особое практическое значение имеют кораллы, образующие рифы. Мадрепоровые кораллы — животные. На местах их поселения из скелетов отмерших за миллионы лет образовались огромные отложения известняка. Благодаря тому что рифообразующие кораллы поселяются на островах либо сами образуют острова, эта известняковая разработка.

Скелет мадрепоровых кораллов имеет довольно широкое хозяйственное значение для населения приморских тропических стран.

Он используется как хороший строительный материал при постройке набережных, пристаней, дамб, для мощения улиц. Обработка этого строительного материала несложная. Края шаровидных колоний обкалывают, придавая им форму бруса. Такие брусья удерживаются в стенах вследствие плотного прилегания их шероховатых поверхностей.

Для наземных построек успешно используется известняк, образовавшийся из отмерших кораллов. Изготовленные из такого материала плитки, почти лишённые следов структуры колоний, укладывают друг на друга, подобно кирпичам, и соединяют известковым раствором. Стена, сложенная из таких плиток, имеет приятную для глаза поверхность и не требует отделочных работ.

Велика ценность мадрепоровых кораллов для получения известняка. Качество его очень высокое. Известняк имеет вид чисто-белого, жирного на ощупь порошка. Он используется в строительстве для приготовления связывающих растворов и штукатурных работ.

Иногда известковый скелет кораллов используют для заполнения водоочистительных фильтров, шлифовки деревянных и металлических изделий.

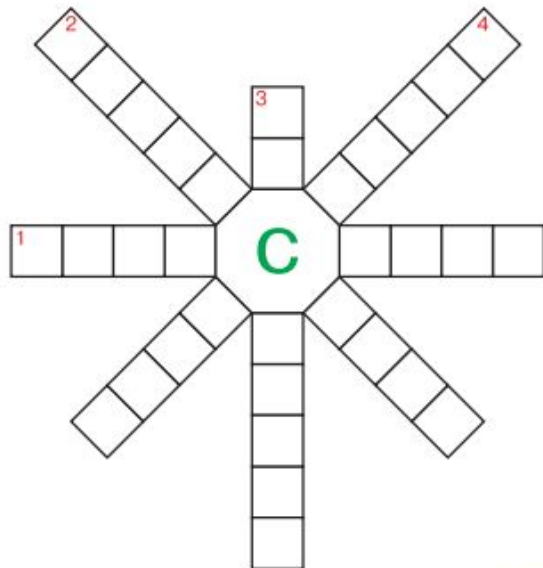
Некоторые мадрепоровые кораллы благодаря красивой форме их колоний используют для устройства искусственных скал и гротов в садах и парках.

К сожалению, прекрасный мир кораллов постепенно уничтожается. Загрязнение океана бытовыми и промышленными отходами, нефтепродуктами приводит к быстрой гибели колоний коралловых полипов. Они уничтожаются и при неограниченной добыче для производства известняка.

# Формы и методы развития познавательного интереса учащихся

- |  |   |   |
|--|---|---|
| а) Не пешеход, а идёт.<br>Мокнут люди у ворот.<br>Ловит дворник его в<br>кадку.<br>Очень трудная за-<br>гадка? | б) Он слетает белой<br>стаей<br>И сверкает на лету.<br>Он звездой прохлад-<br>ной тает<br>На ладони и во рту. | в) Окружает нас всегда,<br>Мы им дышим без<br>труда.<br>Он без запаха, без<br>цвета.<br>Угадайте: что же это?     |
| г) По небесам оравую<br>Бредут мешки дырявые,<br>И бывает иногда:<br>Из мешков течёт вода.                     | д) Без крыльев летят,<br>Без ног бегут,<br>Без паруса плывут.   | е) И не снег, и не лёд,<br>А серебром деревья<br>уберёт.  |
| ж) Что за чудо-красота!<br>Расписные ворота<br>Показались на пути!<br>В них ни въехать,<br>ни войти!           | з) Летит без крыльев<br>и поёт,<br>Прохожих задирает.<br>Одним проходу не<br>даёт,<br>Других он подгоняет.    | и) Басовитый и серьёз-<br>ный,<br>У него характер крут:<br>Заворчит он очень<br>грозно —<br>Все сейчас же убегут! |

**Задание 5.** Разгадайте кроссворд. 1. Воздушная оболочка Земли. 2. Верхний слой атмосферы. 3. Газ, содержание которого в воздухе равно 21%. 4. Нижний слой атмосферы.



## ЛИТОСФЕРА И ЕЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКОМ

ные буквы, с которых начинаются эти слова. Обратите внимание, что здесь спрятались 3 лишние буквы.

П	л	о	д	о	р	о
У	ч	в	а	е	и	д
д	о	Г	у	м	у	Э
о	П	а	ж	у	с	р
б	я	н	ш	а	П	о
р	и	я	к	н	а	з
е	н	Г	л	и	я	и

# Формы и методы развития познавательного интереса учащихся



## НАДО ПОДУМАТЬ

**Задание 1.** Перечислите основные свойства воды.

**Задание 2.** Придумайте эскиз плаката, призывающего к сбережению чистой воды. Расскажите, как каждый из нас может сохранить воду.

**Задание 3.** Отгадайте и напишите название очень важного вещества, без которого мы не можем жить. Прочитайте данные ниже слова и определите, какие буквы есть в каждом слове. Выделите эти буквы, а остальные зачеркните. Из оставшихся букв сложите название вещества. Объясните, чем уникально это вещество и какую роль оно играет в природе.

ДОБАВКА

ПОДОШВА

СКОВОРОДА

--	--	--	--



**Задание 6.** Используя карту России, дополнительную литературу и Интернет, запишите названия рек, протекающих по территории нашей страны, оканчивающиеся на «а». Какие экологические проблемы характерны для этих рек? Что уже делается для их решения?



1,2



5,6,8,2



1,7

					А
					А
					А
					А

# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

## Модуль

### 1

## Исследование и проектирование. Сходство и различия

### ✓ Вы узнаете

- В чём разница между исследованием и проектированием.
- Зачем нужно учиться исследовать и проектировать.
- Как строился Суэцкий канал и как было открыто явление радиоактивности.

### ! Вы научитесь

- Различать исследование и проектирование.
- Вырабатывать в себе качества, которые необходимы для реализации проектов или исследований.

### 📖 Теоретический материал

Все мы хотим быть успешными в жизни и результативными в своей деятельности. Для этого нам нужно учиться самостоятельно организовывать свою работу. Именно поэтому необходимо осваивать навыки проектирования и исследования.

В обычной школьной жизни главное — это освоить матери-

### ? Повторим пройденное

- Чем различаются исследование и проектирование?
- Благодаря каким факторам строительство Суэцкого канала стало возможным? Какими качествами должен обладать руководитель проекта?
- Что является результатом исследования? Какими качествами должен обладать исследователь?

### ✍ Задание

- Вспомни и проанализируй, когда и при каких обстоятельствах ты занимался исследованием или проектированием в школьной и обычной жизни.

Комплексный продукт для естественнонаучной предметной области:

- ✓ **Общее теоретическое пособие, раскрывающее различия проектной и исследовательской деятельности с алгоритмом их построения (17 ч);**
- ✓ **Три предметные тетради (биология, физика, химия), отрабатывающие на практике вопросы теории и дающие возможность для творчества.**





## Дорогой друг!

*Прежде чем во  
умелым ста  
а затем уж и  
чтобы природу ветров св  
и тогда у  
самому свой корабль на*

## Содержание

Благодарим тебя за то, что ты выбрал наш курс «Исследовательская». На занятиях мы будем учиться исследовать. Зачем это нужно?

На уроках, да и подчас дома с родителями, ты делаешь то, что тебя просят (решаешь задачи, моешь посуду, вытираешь пыль). В повседневной жизни не так много возможностей спланировать и придумать сам. И даже если такое случилось, то нередко оказывается, что в конце не получается по многим причинам. Среди них: отсутствие необходимых материалов и информации. Наконец, бывает и так, что начатое ты бросаешь.

Как же понять, что тебя по-настоящему интересует, и поставить цель и задачи работы, составить план, выбрать методы? Как, наконец, доступно и интересно рассказать о результатах одноклассникам, учителям и родителям?

Именно на формирование этих умений направлены занятия. Ты узнаешь о том, в чём состоит разница между проектом и рефератом; как выбирать тему работы, где искать информацию о современных достижениях. А также научишься излагать свои мысли, а не цитировать учителей, учебники или Википедию.

Курс «Проектная мастерская» состоит из 17 занятий, каждое посвящено определённому этапу твоей самостоятельности. В теоретическом разделе занятия мы рассмотрим важные понятия и разберём их на конкретных примерах. В практической части мы предлагаем провести эксперименты в лабораториях по физике, химии, биологии на твой выбор.

Мы уверены, что освоение этого курса поможет тебе стать самостоятельным и научит правильно планировать свою работу, так, чтобы достичь желаемого результата. Кроме того, ты узнаешь много нового и неожиданного об объектах и явлениях окружающего мира.

<b>Модуль 1.</b>	Исследование и проектирование. Сходство и различия .....	4
<b>Модуль 2.</b>	Проблема .....	9
<b>Модуль 3.</b>	Актуальность работы .....	14
<b>Модуль 4.</b>	Источники информации. Ссылки и правила цитирования .....	18
<b>Модуль 5.</b>	Тема .....	22
<b>Модуль 6.</b>	Объект и предмет работы .....	26
<b>Модуль 7.</b>	Цель работы .....	30
<b>Модуль 8.</b>	Задачи .....	35
<b>Модуль 9.</b>	Гипотеза .....	39
<b>Модуль 10.</b>	Метод и методика .....	45
<b>Модуль 11.</b>	Планирование работы .....	50
<b>Модуль 12.</b>	Корректировка плана в ходе выполнения работы ...	54
<b>Модуль 13.</b>	Результаты и их обработка .....	58
<b>Модуль 14.</b>	Анализ и обсуждение результатов .....	62
<b>Модуль 15.</b>	Подготовка отчёта о работе .....	66
<b>Модуль 16.</b>	Подготовка материала для доклада .....	71
<b>Модуль 17.</b>	Выступление .....	75

# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Основные работы производились египтянами, которых набирали принудительно по 60 тысяч человек в месяц. Работа шла в трудных условиях пустыни, а питьевая вода доставлялась за многие километры на верблюдах и ослах. Для дальнейшего финансирования строительства Лессепсу пришлось сделать несколько облигационных займов. Общая стоимость канала возросла с 200 миллионов франков в начале строительства до 576 миллионов франков в его конце (французский франк XIX века равняется 15 американским долларам XXI века).



Рис. 3. Портрет Фердинанда де Лессепса

Открытие Суэцкого канала состоялось 17 ноября 1869 года в Исмаилии и имело международное значение. Канал сократил путь из Европы в Азию более чем на 7000 км. Канал изменил карту мира и стал символом намерений Египта занять в нём достойное место. На его открытие были приглашены главные коронованные особы цивилизованного мира, артисты и учёные.

В настоящее время порядка 10% всех мировых морских осуществляется через Суэцкий канал, и он приносит Египту 6 млрд. долл. в год.



А теперь приведём пример исследования (по материалам сайта <https://chr.dk.ru/sci/radioactivity>).

В Париже 26 февраля 1896 года выдалось пасмурным. Для физика Антуана Беккереля это значило, что эксперимент с флуоресцентными минералами, который он собирался проводить, откладывается.

Годом ранее были открыты рентгеновские лучи. Беккерель занимался фосфоресцентными минералами, которые светятся после того, как побыли некоторое время на солнце. Учёный предположил, что явление фосфоресценции и рентгеновское излучение связаны друг с другом. Проверять это предположение, он экспериментировал с одной из солей урана. Учёный держал минерал на солнце, потом, в темноте, клал металлический предмет и «заряженный» минерал поверх фотографической пластинки, а затем проявлял её. Появление на пластинке отпечатка металлического объекта как будто бы подтверждало его гипотезу.

Однако изображения, которые он получил, были совсем не такими чёткими, как рентгеновские снимки. Учёный решил, что дело в недостатке солнечного света, и решил повторить эксперимент в солнеч-



### ✓ Вы узнаете

- Что такое проблема и проблемный вопрос.
- В чём разница проблем, стоящих перед человечеством, государством, семьёй, перед тобой лично.
- В чём секрет успеха рассказов о Шерлоке Холмсе.

### ! Вы научитесь

- Определять в учебном материале направления, для которых нет готовых решений.
- Понимать разницу между проблемным и повествовательным текстом.

### 📖 Теоретический материал

Следующая важная проблема, которая должна быть вопросом ты хочешь сформулировать и каким образом получить ответ на него. Как его сформулировать?

А что нам говорит энциклопедический словарь?

**Проблема** (от греч. *problema* — задача) — в широком смысле — сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения; в науке — противоречивая ситуация, проявляющаяся в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая адекватной теории для её разрешения.

Это определение подходит скорее к работе взрослых специалистов. Какие же особенности характеристики проблемы применимы к нашему курсу?

Выдающийся английский физик и социолог XX в. Джон Бернал писал: «Гораздо труднее увидеть проблему, чем найти её решение. Для первого требуется воображение, а для второго только умение». Поэтому наша главная задача — развивать воображение, которое позволит видеть неясные, проблемные вопросы, не рассматриваемые в учебниках.



# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Таблица 1. Индивидуальный план выполнения исследовательской работы

№	Этапы работы	Содержание работы	Формы работы	Требуемое время
1	Выбор темы исследования			
2	Обсуждение цели, задач и гипотезы исследования			
3	Ознакомление с литературой и формирование общей части литературного обзора			
4	Представление постановочной части работы, промежуточный отчёт			
5	Подбор и освоение методов исследования			



## Этапы проектной работы

*Область проектирования* — к чему душа лежит?

*Образ будущего* — давайте помечтаем...

*Актуальность* — зачем это нужно?

*Цель* — что создаём?

*Критерии* — какие качества объекта контролируем?

*Задачи* — какие шаги делаем к достижению цели?

*План* — какова последовательность действий?

*Ресурсы* — что нам понадобится и как это получим?

*Методика* — какие приёмы применяем?

*Корректировка* — что изменяем, если что-то идёт не так?

*Результат* — что получили, соответствует ли это замыслу?



## Модуль 16

### Подготовка материала для доклада

#### ✓ Вы узнаете

- Как подготовить материалы к выступлению на конференции.
- Что такое инфографика.

#### ! Вы научитесь

- Готовить презентационные материалы для доклада.
- Представлять тексты в виде информативных картинок.

#### 📖 Теоретический материал

На предыдущем занятии мы обсудили, как писать текст отчёта о проделанной работе. Наличие текста является необходимым, но не достаточным условием для успешной защиты работы. В современном мире значение текстов падает, всё большую роль приобретают визуальные материалы (видеоролики, компьютерные презентации, фотографии, гистограммы и др.). Они позволяют быстро раскрыть суть работы в материале и охватить представляемую автором информацию целиком.

Размер плаката для стендового доклада (постера) не должен превышать  $800 \times 800$  мм. В верхней части располагается полоска шириной около 105 мм, содержащая название работы, выполненное шрифтом  $48 \times 12$  мм (высота прописной буквы). Под названием на той же полосе — фамилии авторов и научного руководителя, название учреждения, города, где выполнена работа, шрифтом  $36 \times 8$  мм (высота прописной буквы). В левом углу полоски должен быть выделен индивидуальный номер стенда, который сообщается в пригласительном письме или при регистрации.

Текст, содержащий основную информацию о проделанном исследовании (цели и задачи, методы исследования, полученные результаты и выводы), должен быть выполнен шрифтом Times New Roman Cyr, размер 20 или 22 через 1,5 интервала. При отсутствии необходимой оргтехники возможно отклонение от стандарта. Информативность и убедительность предоставляемого материала зависит от качества иллюстративного материала (т. е. графиков, таблиц, рисунков и фотографий). Таблицы не долж-



# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

## Содержание

Введение .....	3
Модуль 1. Исследование и проектирование. Сходство и различия .....	4
Модуль 2. Проблема .....	7
Модуль 3. Актуальность работы .....	13
Модуль 4. Источники информации. Ссылки и правила цитирования .....	18
Модуль 5. Тема .....	21
Модуль 6. Объект и предмет работы .....	23
Модуль 7. Цель работы .....	27
Модуль 8. Задачи .....	28
Модуль 9. Гипотеза .....	29
Модуль 10. Метод и методика .....	30
Модуль 11. Планирование работы .....	31
Модуль 12. Корректировка плана в ходе выполнения работы .....	32
Модуль 13. Обработка результатов работы .....	33
Модуль 14. Анализ и обсуждение результатов .....	34
Модуль 15. Подготовка отчёта о работе .....	35
Модуль 16. Подготовка материалов для доклада .....	36
Модуль 17. Выступление .....	37
Обзор литературы (черновик) .....	38
Список литературы .....	39



## Введение

*Дорогой друг!*

*Прежде чем встать за кормило,  
умелым стать нужно гребцом,  
а затем уж и лоцманом зорким,  
чтобы природу ветров своевольных  
понять,  
и тогда уж искусной рукою  
самому свой корабль направлять и вести.*  
Аристофан

Благодарим тебя за выбор нашего курса «Проектная мастерская». На наших занятиях мы будем учиться исследовать и проектировать. Зачем это нужно?

На уроках, да и подчас с родителями, ты, как правило, делаешь то, что тебя просят (решаешь задачи, моешь посуду и т. д.). В повседневной жизни немного возможностей сделать то, что ты придумал и спланировал сам. И даже если такое дело находится (например, построить авиамодель, определить предпочтения одноклассников в музыке) то нередко оказывается, что довести его до конца не получается по многим причинам. Среди таких причин — нехватка времени, отсутствие необходимых материалов, трудности с отбором информации. Наконец, бывает, что начатое дело надоедает и ты его бросаешь.

# СЕРИЯ «ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

## Модуль 2

### Проблема

**Проблема** — в широком смысле — сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения (разрешения); в науке — противоречивая ситуация, представленная в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая подробного изучения теоретической части проблемы.

1. Сформулируйте проблемные вопросы, касающиеся биологического загрязнения и биологических методов очистки воды в масштабах.

а) всего мира

---

---

---

б) России

---

---

---

---

---

в) родного города

---

---

---

---

---

г) вашей исследовательской группы

3. Какую из проблем вам было бы интереснее всего решить? Почему именно эта тема важна для вас? Напишите эссе по данной теме на 800—1000 знаков (что соответствует примерно 150 словам, или половине страницы печатного текста, в зависимости от размера шрифта). Обозначьте своё видение проблемы. В эссе укажите не менее трёх аргументов.

---

---



## 1.2 Влияние химических веществ на лишайники

Чем ближе организм-индикатор находится к центру загрязнения, тем его тело становится толще. С увеличением концентрации загрязнения площадь лишайника и количество плодовых тел у него сокращает. При сильных загрязнениях атмосферы поверхность большинства лишайников приобретает белые, коричневые или фиолетовые оттенки.

На лишайники наибольшее воздействие оказывают диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксиды азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ), оксиды углерода ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), соединения фтора и тяжёлые металлы.

При длительном воздействии загрязнения наблюдается накопление поллютантов (в особенности тяжёлых металлов) в талломах; нарушение важнейших биохимических процессов: разрушение хлорофилла, снижение интенсивности его синтеза, что приводит к нарушению фотосинтеза; снижение интенсивности синтеза лишайниковых кислот, белков и липидов, уменьшение активности многих ферментов. Как следствие, происходит угнетение основных физиологических процессов у лишайников: фотосинтеза, дыхания и азотфиксации. В свою очередь это приводит к снижению скорости роста таллома и репродуктивных органов, появлению некрозов и др.



Рис. Некроз лишайника фисция приподнимающаяся



*Лишайники имеют высокую чувствительность к загрязнениям атмосферы, что обусловлено рядом причин. Наибольшее воздействие оказывает диоксид серы, оксиды азота, оксиды углерода, соединения фтора, тяжёлые металлы. Высокие концентрации поллютантов приводят к нарушению важнейших биохимических процессов в клетках и, следовательно, к подавлению развития и гибели клеток.*



Рис 2 Районы в составе Северо-Восточного административного округа

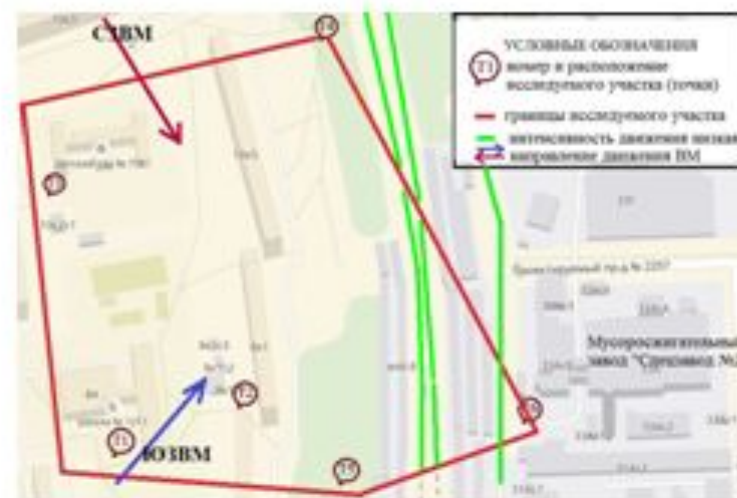


Рис. 3 Границы исследуемой территории. СВАО (район Отрада)

При проведении картирования важно в полевой дневник вносить записи о месторасположении непосредственных источников загрязнения, находящихся на картируемой территории, а также источников, находящихся на удалении, но которые могут оказывать влияние, например, при изменении направления ветра.



# СЕРИЯ «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА»



- ✓ пособие разработано для использования учащимися 10—11 классов при освоении курса «Индивидуальный проект», который предусмотрен ФГОС среднего общего образования;
- ✓ В пособии рассказано о том, что такое проектирование и чем оно отличается от других типов деятельности, рассмотрены разные этапы проектирования;
- ✓ В пособии разбираются примеры проектов: современных и разработанных в прошлом, реализованных профессионалами и школьниками, локальных, региональных, общенациональных и глобальных;
- ✓ После прохождения курса учащиеся получат необходимые навыки проектной деятельности, овладеют методами поиска, анализа и использования научной информации, смогут публично излагать результаты своей работы.

# ПОЧЕМУ ИМЕННО ПРОЕКТЫ?



Многочисленные исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что большинство современных лидеров в политике, бизнесе, искусстве, спорте — люди, обладающие проектным типом мышления.





## Введение

**Кому адресован этот курс.** Настоящее пособие предназначено для использования учащимися 10—11 классов «Индивидуальный проект», который предусмотрен государственным стандартом среднего общего образования. Продолжительность курса выделено 70 ч. Программу курса можно реализовать за один или два года (за два или один час в неделю). Формат проектных сессий, проводимых несколько раз в течение года. Это пособие предназначено для старшеклассников, не имеющих большого опыта проектной деятельности. Однако отдельные главы посвящены и тем, кто уже пробовал свои силы в качестве проектанта, конструктора или изобретателя.

**Чему посвящён этот курс.** В пособии рассматривается такое проектирование и чем оно отличается от традиционной деятельности (исследование, конструирование, планирование, мимическая разведка и др.). Кроме этого, рассматриваются проектирования (выдвижение идеи, разработка проекта, рефлексия) и различные виды проектной деятельности: социальный, экономический, управленческий, творческий. Разбираются примеры проектов: современные и традиционные, прошлым, реализованных профессионалами и любителями, региональных, общенациональных и международных.

**Какой результат будет получен.** После изучения пособия вы получите необходимые навыки проектной деятельности: методы поиска, анализа и использования информации. Вы сможете публично излагать результаты своей работы над проектом, сможете определить свою профессию.

**Структура пособия.** Предлагаемый материал разделён на несколько модулей. Каждый модуль состоит из нескольких значимых элементов проектной деятельности. Каждый модуль содержит текстовый материал, после которого предлагается задание для самостоятельного выполнения. Задания могут быть тренировочными, так и поисково-творческими. Рекомендуется проработка и очень часто обсуждение задания с членами проектной команды.

Пособие задумывалось как навигатор для поиска содержания «островка» к другому. Тем

**Что такое проект.** Практически всё, что окружает нас в быту, в школе, на работе, — это результат чьих-то организованных усилий, приложенных к достижению той или иной цели. Дом, в котором мы живём, школа, в которой учимся, учебная программа, творческий конкурс, даже организация работы школьной столовой — всё это результаты именно таких усилий, а значит, выдвинутые когда-то и затем реализованные проекты.

Слово «проект» латинского происхождения: *projectus* значит «выступающий, выдающийся вперёд». Уже в самом этом понятии заложен важный смысл проектной деятельности — добиться прорыва в той или иной сфере, создав что-то своё, уникальное, задающее новое направление, вектор развития.

**Жизнеспособный проект** — это цепь взаимосвязанных процессов от постановки цели до её воплощения в жизнь. Всякий проект создаётся ради конечного результата. Цель проекта в жилищном строительстве — удобная жизнь людей, на транспорте — увеличение количества и качества перевозок, в медицине — сохранение здоровья населения и т. д. При этом каждый проект предельно конкретен, как математическая задача, только в этом случае он может быть эффективным.

Вместе с тем нельзя сводить проект к результату в виде некоего продукта: тогда выращивание растения из семени или каждодневное приготовление еды можно было бы назвать проектом.

**Многообразие проектов.** Проекты различаются по масштабу (схема 1).



## ВВЕДЕНИЕ .....

### МОДУЛЬ 1. Культура исследования и проектирования

- 1.1. Что такое проект и почему реализация проек-  
та сложно, но интересно .....
- 1.2. Учимся анализировать проекты .....
- 1.3. Выдвижение проектной идеи как формирова-  
н образ будущего .....
- 1.4. Сто двадцать лет на службе стране: проект  
П. А. Столыпина .....
- 1.5. Техническое проектирование и конструирова-  
н как типы деятельности .....
- 1.6. Социальное проектирование: как сделать лучи  
общество, в котором мы живём .....
- 1.7. Волонтерские проекты и сообщества .....
- 1.8. Анализируем проекты сверстников: социальни  
проект «Дети одного солнца» .....
- 1.9. Анализируем проекты сверстников: возможно  
IT-технологий для междисциплинарных проектов
- 1.10. Исследование как элемент проекта и как ти  
деятельности .....

### МОДУЛЬ 2. Самоопределение

- 2.1. Проекты и технологии: выбираем сферы  
деятельности .....
- 2.2. Создаём элементы образа будущего: что мы х  
изменить своим проектом .....
- 2.3. Формируем отношение к проблемам: препятст  
или побуждение к действию? .....
- 2.4. Знакомимся с проектными движениями ....
- 2.5. Первичное самоопределение. Обоснование  
актуальности темы для проекта или исследования

### МОДУЛЬ 3. Замысел проекта .....

- 3.1. Понятия «проблема» и «позиция» при  
осуществлении проектирования .....
- 3.2. Формулирование цели проекта.....

### МОДУЛЬ 4. Условия реализации проекта

- 4.1. Планирование действий — шаг за шагом  
по пути к реализации проекта .....
- 4.2. Источники финансирования проекта .....
- 4.3. Сторонники и команда проекта: как эффектив-  
но использовать уникальный вклад каждого участника ....
- 4.4. Модели управления проектами .....

### МОДУЛЬ 5. Трудности реализации проекта

- 5.1. Переход от замысла к реализации проекта .....
- 5.2. Риски проекта .....
- 5.3. Практическое занятие. Анализ проектного замысла  
«Завод по переработке пластика» .....
- 5.4. Практическое занятие. Анализ проектного замысла  
«Превратим мусор в ресурс». Сравнение проектных  
замыслов .....
- 5.5. Практическое занятие. Анализ проектов  
сверстников: туризм и краеведение .....

### МОДУЛЬ 6. Предварительная защита и экспертная оценка проектных и исследовательских работ

- 6.1. Позиция эксперта .....
- 6.2. Критерии анализа и оценивания проектной работы
- 6.3. Оцениваем проекты сверстников: проект  
«Разработка портативного металлоискателя» .....
- 6.4. Оценка начального этапа исследования .....

### МОДУЛЬ 7. Дополнительные возможности улучшения проекта

- 7.1. Технология как мост от идеи к продукту .....
- 7.2. Видим за проектом инфраструктуру .....
- 7.3. Опросы как эффективный инструмент  
проектирования .....

# КОМПЛЕКСНАЯ ПОДГОТОВКА К ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ!

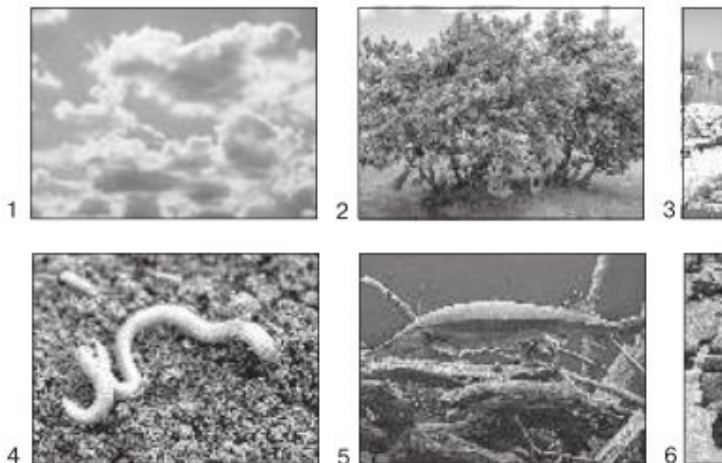


## Проверочная работа № 1

### Введение. Биология как наука

#### Вариант №1

1. Рассмотрите фотографии, на которых изображены объекты. Выполните задания.



1.1. Выпишите номера фотографий, на которых изображены объекты живой природы.

Ответ: \_\_\_\_\_

Максимальный балл:  Фактический балл:

1.2. Укажите среды обитания изображённых на фотографиях организмов.

Ответ: \_\_\_\_\_

Максимальный балл:  Фактический балл:

7. Вставьте в текст «Наблюдение — метод познания природы» пропущенные слова из предложенного списка. Слова вставляйте в нужном числе и падеже.

#### НАБЛЮДЕНИЕ — МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ

Наблюдение — один из основных методов изучения природы. Например, можно наблюдать за поведением муравьёв в природе. Каждое наблюдение должно иметь \_\_\_\_\_ (А) и порядок действий, т. е. \_\_\_\_\_ (Б). Все ответы на полученные в ходе наблюдения вопросы необходимо постоянно записывать. Для получения достоверных \_\_\_\_\_ (В) необходимо повторить наблюдение в тех же условиях.

#### Список слов:

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) цель   | 4) план        |
| 2) задача | 5) результат   |
| 3) смысл  | 6) запоминание |

В таблицу под соответствующими буквами запишите выбранные цифры.

Ответ:

А	Б	В

Максимальный балл:  Фактический балл:

# КОМПЛЕКСНАЯ ПОДГОТОВКА К ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ!



Всероссийские проверочные работы (ВПР) проводятся в целях осуществления мониторинга результатов перехода на ФГОС и направлены на выявление уровня подготовки школьников.

ВПР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов. Результаты ВПР отражают индивидуальные образовательные траектории обучающихся и могут быть использованы для оценки личностных результатов обучения.

## Структура варианта проверочной работы

Вариант проверочной работы состоит из 10 заданий, которые различаются по содержанию и проверяемым требованиям.

Задания 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10 основаны на изображениях конкретных объектов, таблицах и требуют анализа изображений и статистических данных, характеристики объектов по предложенному плану, классификации и/или систематизации объектов по определённому признаку, применения биологических знаний при решении практических задач.

Задание 2 проверяет умение использовать важнейшие признаки живого для объяснения того или иного природного явления.

В задании 5 требуется восстановить последовательность этапов выполнения определённых действий, например посадки растения.

Задание 8 проверяет умение распределять растения и животных по природным зонам.

Задание 10 проверяет связь учебного курса биологии с выбором будущих профессий.

## Инструкция по выполнению работы

1. На выполнение работы даётся 45 минут. Работа включает в себя 10 заданий.
2. Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.
3. При выполнении работы разрешается использовать линейку и карандаш. Пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другими справочными материалами не разрешается.
4. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.
5. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. В целях экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

*Желаем успеха!*

# КОМПЛЕКСНАЯ ПОДГОТОВКА К ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ!

## ВАРИАНТ 1

1. Рассмотрите изображение *Шафрана посевного* и выполните задания.



1.1. Покажите стрелками и подпишите на рисунке *стебель*, *лист*, *цветок* (*соцветие*) шафрана посевного.

1.2. Какой орган растения служит для привлечения насекомых-опылителей?

Ответ: \_\_\_\_\_

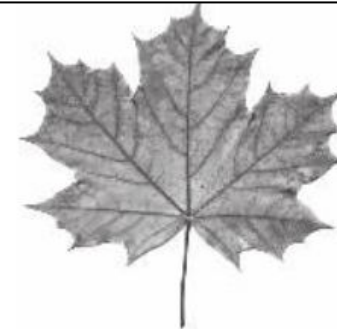
1.3. В приведённом ниже списке названы органы растения. Все они, за исключением одного, участвуют в питании растения. Выпишите название органа, который выпадает из общего ряда, и укажите функцию, которую он выполняет.

*Лист, стебель, корень, цветок.*

Ответ: \_\_\_\_\_

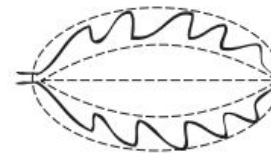
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

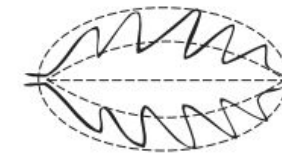


А. Форма листа

1) перисто-лопастная



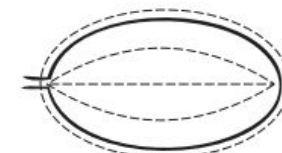
2) перисто-раздельная



3) перисто-рассечённая



4) цельная



# Комплексный принцип подготовки к ГИА

## «Я сдам ЕГЭ!»

- ✓ повторение основного материала по каждой теме
- ✓ разбор всех типов заданий
- ✓ отработка специфики записи ответов на разные типы заданий
- ✓ закрепление практических навыков
- ✓ знакомство с критериями оценки отдельных заданий и работы в целом

## «ЕГЭ. 25 лучших вариантов»

- ✓ 25 типовых экзаменационных вариантов
- ✓ рекомендации по выполнению экзаменационной работы
- ✓ ответы на все задания

Я сдам ЕГЭ! Биология 2019  
Клетка. Многообразие. Типовые задания  
Теория | Практика | Ключи и ответы

Я сдам ЕГЭ! Физика  
Человек и его здоровье. Эволюция. Экология. Типовые задания  
Теория | Практика | Ключи и ответы

Трудные задания ЕГЭ Физика  
Н. А. Парфентьева  
ГОТОВИМСЯ К ЭКЗАМЕНУ

Успех на ЕГЭ

МАКСИМАЛЬНЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ НА ЭКЗАМЕНЕ

# ВНИМАНИЕ, ВОПРОС!



← Биология


## УМК Биология "Линия жизни" (5-9)

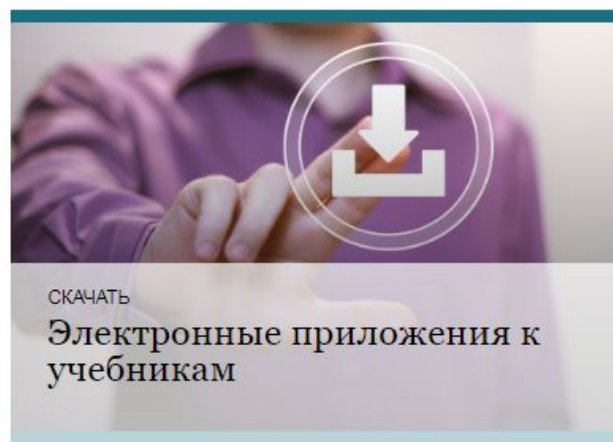
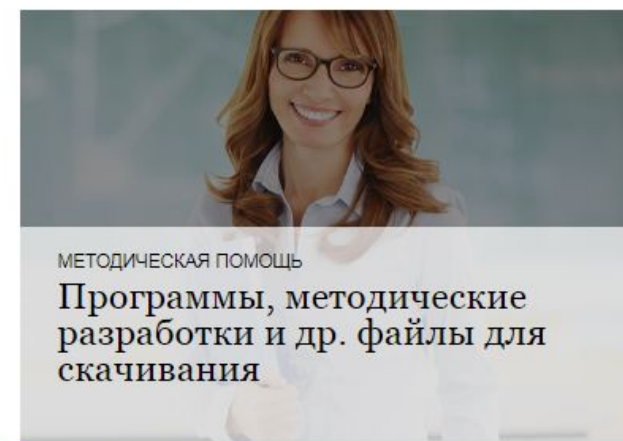
Об УМК

Методическая помощь

### У вас возникли вопросы?

Пишите, методисты издательства «Просвещение» обязательно ответят вам.

 [fps@prosv.ru](mailto:fps@prosv.ru)



## УМК по классам



9 сентября, 14:00

## Что ждать от 2019/20 учебного года учителям биологии →

Ведущий вебинара: Токарева Марина Викторовна, ведущий методист редакции биологии и естествознания Центра естественно-математического образования издательства «Просвещение»

[Зарегистрироваться](#)

9 сентября, 14:00

**Курс математики «Учусь учиться» авт. Л.Г. Петерсон. Множество и его элементы. Способы задания множеств. Равное и пустое множество. Диаграмма Эйлера-Венна. Подмножество. Пересечение и объединение множеств. Задачи на приведение к единице. Умножение в сто →**

Ведущий вебинара: Гайдукова Валентина Ивановна, Козелкова Анастасия Имальдиевна, методисты НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики»

[Зарегистрироваться](#)

9 сентября, 15:30

**Курс математики «Учусь учиться» авт. Л.Г. Петерсон. Решение неравенств. Строгие и нестрогие неравенства. Двойное неравенство. Оценка суммы и разности. Оценка произведения и частного. Прикидка результатов**

# ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ ВЕБИНАРОВ

21.10.2019 (14:00–16:00)

«ОГЭ-2020. Повторение материала с 5 по 9 классы: расставляем приоритеты»

Скворцов Павел Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент, зам. декана педагогического факультета ПСТГУ по научной работе, председатель предметной комиссии ГИА — 9 по г. Москве, автор пособий издательства «Просвещение»

25.10.2019 (16.00–17:30)

«Использование современных образовательных технологий на уроках биологии (на примере УМК издательства "Просвещение")». Ч. 2

Токарева Марина Викторовна, ведущий методист редакции биологии и естествознания Центра естественно-математического образования издательства «Просвещение»

05.11.2019 (16.00–17:30)

«Проблемы экологического образования на современном этапе»

Токарева Марина Викторовна, ведущий методист редакции биологии и естествознания Центра естественно-математического образования издательства «Просвещение»

25.11.2019 (16.00–17:30)

«Почему современное поколение Z меньше читает на уроках биологии »

Токарева Марина Викторовна, ведущий методист редакции биологии и естествознания Центра естественно-математического образования издательства «Просвещение»

- Москва

Выбрать другой город

В разных городах зависят цены,  
сроки доставки и способы доставки

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN



Войти



## Учебная литература для изучения английского языка от британского издательства Pearson



- грамматические пособия
- для детей и взрослых
- книги для чтения
- цифровые ресурсы



## Новинки



Сивоглазов В. И.

Биология. Рабочая тетрадь. 5 кл.

158,00 ₺

В КОРЗИНУ

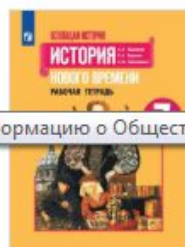


Котова О. А., Лискова Т. Е.

Обществознание. Рабочая тетрадь. 8 класс.

114,00 ₺

В КОРЗИНУ

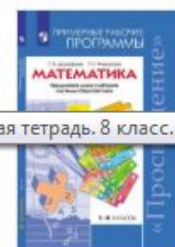


Баранов П. А.

Всеобщая история. История Нового времени. Рабочая...

134,00 ₺

В КОРЗИНУ



Дорофеев Г. В., Миракова Т. Н.

Математика. Примерные рабочие программы...

178,00 ₺

В КОРЗИНУ



Анащенкова С.В., Шипилова Н.В.

Моя мастерская. 5-7 лет. Учебное пособие для образовательных...

109,00 ₺

СООБЩИТЬ О ПОСТУПЛЕНИИ



Авторский коллектив

Испанский язык. Сборник рабочих программ.

158,00 ₺

В КОРЗИНУ

Показать информацию о Обществознание. Рабочая тетрадь. 8 класс.




## Биология. 10 класс. Базовый уровень.

Линия УМК: Биология. Беляев Д.К. и др. (10-11) (Базовый)

Серия: Нет

Автор: Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. / Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М.

Номер ФПУ : 1.3.5.6.2.1 

500,00 Р

В КОРЗИНУ

### Аннотация

Учебник для 10 класса начинает известную линию УМК по биологии (базовый уровень) "Классический курс" и соответствует требованиям основной образовательной программы, размещенной на сайте [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru), отвечает базисному учебному плану по биологии (в объеме 1 ч/нед.) и авторской рабочей программе. Линия создана авторским коллективом Сибирского отделения РАН под ред. Беляева Д.К. и Дымшица Г.М. и направлена на развитие умения писать конспекты и рефераты, готовить сообщения, презентации, а также критически оценивать бытующие среди...

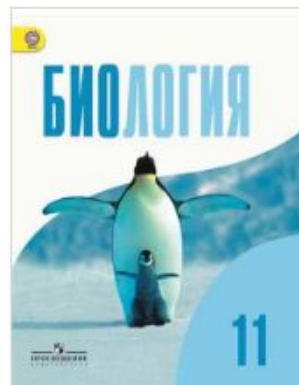
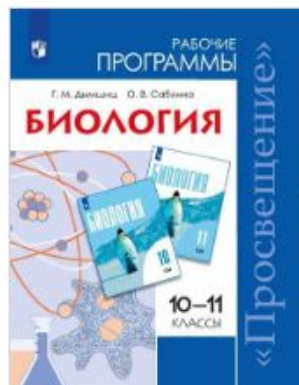
[Читать полностью](#) ▾

ISBN 978-5-09-071929-2

Артикул 18-0274-03

[Все характеристики](#) ▾

Вместе с этим также покупают





**Адрес: 127521, Москва, улица  
Краснопролетарская дом 16 корпус 3**

**Ведущий методист редакции биологии и  
естествознания:**

**Токарева Марина Викторовна**

**Телефон:(495) 789-30-40, доб. 46-60;**

**E-mail: [MTokareva@prosv.ru](mailto:MTokareva@prosv.ru)**



ПРОСВЕЩЕНИЕ

**Спасибо за  
внимание!**

2019