

# Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках биологии. 5 класс.

**Кондратьева Елена Михайловна**  
методист по биологии



# Какие вопросы рассмотрим на вебинаре?

Вы узнаете:

1. С чего начнем формирование естественнонаучной грамотности в 5 классе?
2. Какие компетенции и умения будем формировать и оценивать?
3. Как использовать содержание учебника и рабочей тетради для формирования ЕНГ ?
4. Что такое дневник исследователя и где его найти?
5. Как в учебное время включить решение задач на функциональную грамотность?
6. Какие исследования можно провести с учениками 5 класса?

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Типы научного знания

- **Содержательное знание**, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».
- **Процедурное знание**, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу **процедурного знания**, принято объединять под рубрикой **«Методы научного познания»**.

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ методы

Анализ

Синтез

Абстрагирование

Обобщение

Индукция

Дедукция

Аналогия

Моделирование

### ЭМПИРИЧЕСКИЕ научные методы

Эмпирическое знание

Наблюдение

Эмпирическое описание

Измерение

Эксперимент

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Реализация задачи

Инновационный проект Министерства просвещения РФ «Мониторинг формирования функциональной грамотности»



результаты мониторинга будут учитываться при реализации проекта Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся», утвержденные 6 мая 2019 года Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (приказ №590) и министерством просвещения Российской Федерации (приказ 219)

# Формирование естественнонаучной грамотности.

## Проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности»

- Основа проекта - поддержка и обеспечение функциональной грамотности
- Система заданий разработана с учетом подходов и инструментария международного исследования PISA
- Задания для 5-9 классов разработаны на основе системно-деятельностного подхода
- В 5 классе задания могут в большей степени ориентироваться на процедурный тип знания и оценивание таких компетентностей, как понимание особенностей естественнонаучного исследования и интерпретация данных для получения выводов
- **Задачи национального мониторинга**, особенно на такой ранней стадии, как 5 и 7 классы, неразрывно **связаны** не столько с оцениваем, сколько с **формированием ЕНГ**. Сами задания демонстрируют образцы, которые можно продуктивно использовать в текущем образовательном процессе.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>1. Компетенция: научное объяснение явлений</b>	
1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

# Формирование естественнонаучной грамотности

Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования</b>	
1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b>	
1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях пьюлей.



# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.



## Вы научитесь

- проводить наблюдения за биологическими объектами и явлениями;
- проводить простейшие биологические опыты;
- фиксировать результаты наблюдений и опытов и на их основании делать выводы.

## Оглавление

### Введение в биологию

§ 1. Живая и неживая природа — единое целое . . . . .	8
§ 2. Биология — система наук о живой природе . . . . .	16
§ 3. Методы исследования в биологии . . . . .	25
§ 4. Измерения в биологических исследованиях . . . . .	31
§ 5. Описание результатов исследований . . . . .	37
§ 6. Эксперимент в биологии . . . . .	42
<i>Краткое содержание введения . . . . .</i>	<i>48</i>

# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 1. Живая и неживая природа — единое целое	1	Понятие. Сравнение.	1		
§ 2. Биология — система наук о живой природе	1	Биологическое исследование (этапы). Понятие. Анализ. Источники биологической информации (памятка-проверка достоверности информации)			2,4
§ 3. Методы исследования в биологии	1	Наблюдение (описание – классификация, систематизация, обобщение), измерение, описание. Эксперимент (научный факт)	1,3	4	1
§ 4. Измерения в биологических исследованиях. Л.Р. №1	2	Измерение. Анализ и сравнение измерений.		1,4	1,2
§ 5. Описание результатов исследований	1	Описание объекта. Таблицы, схемы, диаграммы. Анализ результатов исследования (памятка)	2,3	4	1,2
§ 6. Эксперимент в биологии	1	Эксперимент (этапы). Памятка	1	1-4	1-4
Экскурсия 1. Многообразие живых организмов. Осенние явления в жизни растений и животных.	1	Наблюдение. Описание. Измерение. Обработка информации, которая включает в себя классификацию, систематизацию и обобщение.	1,3	1,4	1,2

# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 1. Живая и неживая природа — единое целое	1	Понятие. Сравнение.	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления		

## § 1. Живая и неживая природа — единое целое

1. Что такое вещество и физическое тело?
2. Что такое химический элемент? Что такое атомы и молекулы?
3. Какие оболочки Земли вам известны?

**Понятие «жизнь».** Что такое жизнь? Существует множество определений этого понятия, но ни одно из них не кажется учёным единственно правильным. На первый взгляд всё просто: даже ребёнок скажет, что камень неживой, а собака живая. В чём же заключается проблема? Дело в том, что грань между живым и неживым тонка и условна. Рассмотрим её, установив основные черты сходства и различий между телами живой и неживой природы.

**Сходство и различие живого и неживого.** Основные черты сходства тел живой и неживой природы заключаются в том, что все они построены из одних и тех же структурных компонентов — *химических элементов*. При этом в телах живой и неживой природы различно их соотношение. Тела живой природы на 98% состоят из четырёх элементов — углерода, кислорода, азота и водорода. Тела

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Понятие** — система мыслей человека, отражающая **общие и специфические признаки различных объектов** или явлений (п.2, стр.20)

Каким же общим словом можно назвать окружающие нас предметы, явления, процессы, живые существа? Мудрецы Древней Греции придумали это слово — **«объект»**.

**Объект** — это общее название любого предмета, живого существа, явления, процесса, в том случае, если мы его изучаем, исследуем, стараемся понять, обращаем на него внимание.

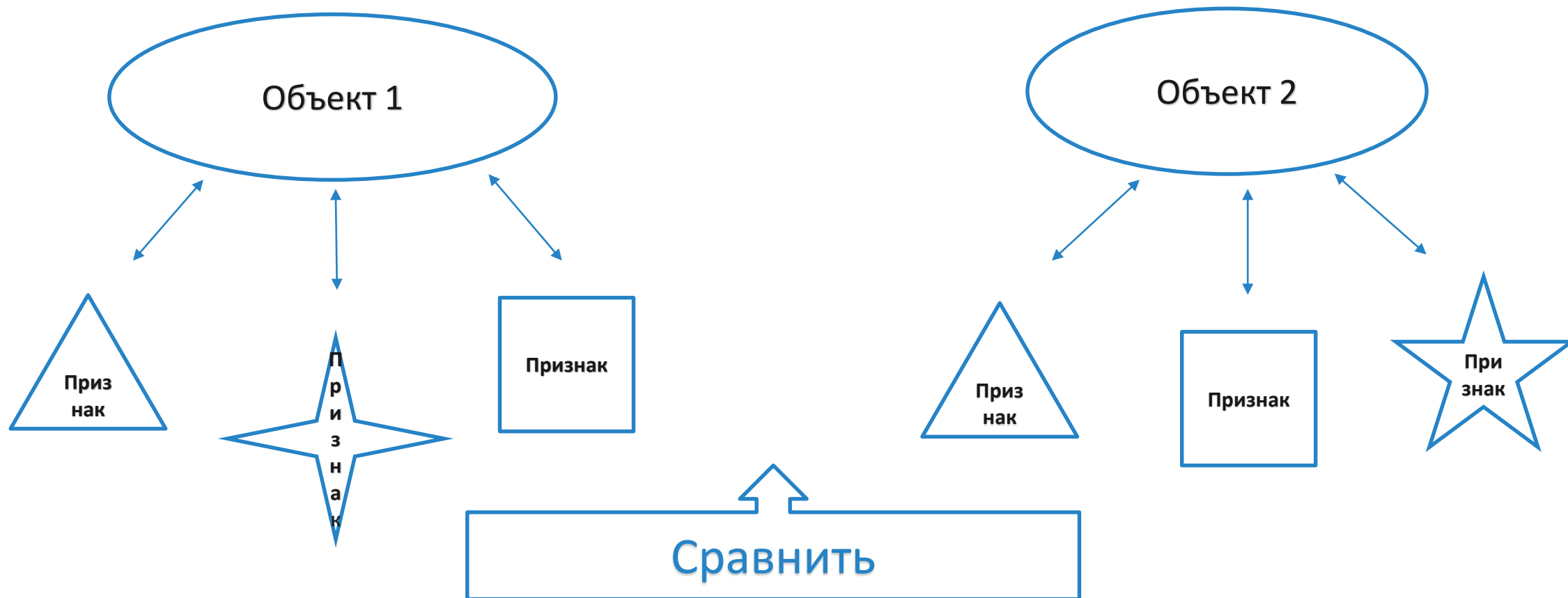
**Существенное в объекте изучения** — это **признак**, или совокупность признаков, без которых объект существовать не может. **Признак** — это **компоненты, отношения, свойства объекта**, по которым его можно узнать, определить, описать; все то, в чем объекты сходны или отличны друг от друга.

**Отношения компонентов**— это взаимосвязь компонентов, составляющих объект.

**Свойства объекта**—это определенная сторона объекта, порожденная взаимосвязью его компонентов и проявляющаяся в отношении с другими объектами.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Объект и его признак



Признак – компонент, свойство, отношения.

# Описание результатов исследования

И компоненты, и отношения, и свойства могут выражать сущность того или иного объекта. Но, как правило, существенное кроется в отношениях между компонентами. Определить компоненты и отношения между ними можно в процессе анализа и синтеза.

**Суть анализа** состоит в расчленении **объекта** с целью познания (поиск компонентов), а **синтез заключается** в соединении компонентов в целое с целью познания (поиск отношений между компонентами).

**Синтез** — это процедура мысленного или материального соединения выделенных в процессе анализа частей (признаков, свойств, отношений) некоторого **объекта** в единое целое.

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Что такое ум сам по себе?** Способность подмечать сходства и различия, соответствия или несоответствия, которые имеют между собой различные предметы. *Гельвеций Клод Адриан (1715–771), французский философ, «О человеке».*

Сущность познания посредством сравнения состоит в том, что обязательно выявляется либо сходство в различном, либо различие в сходном.

Человек, изучая что-либо новое, всегда сравнивает его с известным и посредством этого познает новое. Итак, сравнение—это способ познания посредством установления сходства и/или различия объектов.

**Сходство** — это наличие общего признака, т.е. признака, присущего двум или более объектам сравнения.

**Различие** — это наличие отличительного признака, т.е. признака, присущего только одному объекту сравнения.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Объект и его признак (свойство)

новинка предзаказ



Пасечник В.В. и др.

Биология. 5 класс. Рабочая тетрадь

**Задание 4.** Опорная схема «Свойства живого».



**Задание 2.** Проверьте себя.

**А.** Распределите в два столбика таблицы тела неживой и живой природы. Запишите соответствующие цифры.

Тела живой природы	Тела неживой природы

1 — каменный уголь, 2 — яблоня, 3 — песок, 4 — куст малины, 5 — Луна, 6 — заяц, 7 — весы, 8 — берёза, 9 — бактерия кишечная палочка, 10 — стул, 11 — гранит, 12 — лягушка, 13 — подберёзовик, 14 — сосна, 15 — сосулька



# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 2. Биология — система наук о живой природе

1. Что такое наука?
2. Кто такие учёные?
3. Каких учёных-биологов вы знаете?

Людей, профессионально занимающихся научной деятельностью, называют научными работниками, или учёными. Полученные ими научные данные размещаются в открытых информационных источниках и могут быть использованы как для продолжения исследований, так и в учебных целях.

Каждую науку характеризуют, прежде всего, *объекты исследования, задачи, методы и язык.*

# Формирование естественнонаучной грамотности

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 2. Биология — система наук о живой природе	1	Биологическое исследование (этапы). Понятие. Анализ. Источники биологической информации (памятка-проверка достоверности информации)			Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

**Значение биологических исследований.** Биологические исследования проводятся с целью изучения различных процессов и явлений, протекающих в живой природе. Открытия в области биологии создают базу для новых достижений в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и других областях человеческой деятельности.

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Язык биологии: термины, понятия, символы.** Чтобы достичь успеха в науке, учёному необходимо уметь взаимодействовать со своими коллегами и обмениваться с ними информацией. Лучше понимать друг друга учёным помогает *научный язык*, включающий в себя систему *понятий, терминов и символов*.

В биологии тоже есть свой научный язык — *язык биологии*. Учёному, посвятившему себя той или иной области биологической науки, обязательно надо научиться им владеть.

*Понятие* — система мыслей человека, отражающая общие и специфические признаки различных объектов или явлений.

*Термин* (от лат. *терминус* — предел, граница) — слово или словосочетание, являющееся названием некото-

**Источники биологической информации.** Результаты исследования не будут иметь ценности для формирования научной картины мира до тех пор, пока исследователь не поде-

лится ими с сообществом коллег через научные публикации или учебную литературу. В результате такой работы появляются различные открытые *источники биологической информации* (энциклопедии, словари, справочники, определители, карты, фото- и видеоизображения, компьютерные базы данных, статьи в сети Интернет и др.), которые с успехом можно использовать в дальнейшей исследовательской работе и в образовательных целях (рис. 8).

При использовании таких источников в процессе учебно-исследовательской или научной работы необходимо помнить, что важно проверять достоверность найденной информации, в этом вам поможет памятка на с. 24.



# Формирование естественнонаучной грамотности

## Памятка

### Проверка достоверности информации

1. Работая с информационным источником, определите достоверность представленной информации путём поиска ответов на следующие вопросы:
  - Как давно опубликован данный источник информации или как давно обновлялся сайт в случае электронной публикации?
  - Кому принадлежит источник информации? Что о нём известно?
  - Кто автор представленной информации? Что о нём известно?
  - Содержит ли источник объективные научные факты или выражает личное мнение автора?
  - Из каких источников сам автор получил информацию?
2. Для получения полной картины необходимо изучить материалы из разных информационных источников, проанализировать и обобщить полученные сведения.

**Задание 11\*.** Прочитайте текст и объясните, как можно проверить достоверность предложенной информации. В работе используйте памятку на с. 24 учебника.

Ландыш майский — это ценное лекарственное растение, издавна известное в народной медицине. Побеги ландыша используют для получения препаратов, рекомендуемых при заболеваниях сердца. Из-за декоративности и лекарственных свойств это растение местами полностью уничтожено, поэтому нуждается в охране. Все части растения ядовиты. В конце лета созревают плоды ландыша — ярко окрашенные ягоды.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 3. Методы исследования в биологии

1. Что такое наука?
2. Какие методы исследования вы знаете?
3. Какие приборы, используемые в биологических исследованиях, вам известны?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 3. Методы исследования в биологии	1	Наблюдение (описание – классификация, систематизация, обобщение), измерение, описание. Эксперимент.	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Исследование** - в предельно широком смысле — поиск новых **знаний** или систематическое расследование с целью установления **фактов**.

Научный метод (от греч. методос — способ познания, путь) — это совокупность приёмов и операций, используемых при построении системы научных знаний.

К основным научным методам относятся *наблюдение, эксперимент (опыт), описание и измерение*.

## ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наблюдение  
за объектом или явлением

Обобщение  
полученных результатов

Постановка проблемы

Выдвижение гипотез

Разработка и проведение  
эксперимента

Анализ и сравнение  
результатов эксперимента

Выводы

**Задание 16.** Какие методы исследования вы предложите, чтобы определить:

- температуру тела кошки .....
- скорость движения черепахи .....
- какие тела притягиваются магнитом .....
- реагируют ли растения на изменения освещённости .....
- в какое время суток хомяки наиболее активны .....
- как животные ориентируются в пространстве .....
- растворяется ли крахмал в воде .....



# Наблюдение

Проведения наблюдений, выработать у обучающихся первоначальные умения по отбору **объектов** и **фиксации результатов** с правилами наблюдений.

**Метод наблюдения в биологии.** Наиболее распространённым методом, с помощью которого человек изучает природу, является *наблюдение*. Оно давало ценные знания об окружающем мире ещё первобытному человеку и сегодня продолжает использоваться в науке как самостоятельно, так и в качестве элемента других научных методов.

*Наблюдение* — это восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств.

В ходе наблюдения объекта или явления человек лишь фиксирует результаты, не вмешиваясь в сам процесс (рис. 11). Например, наблюдения за сезонными явлениями в жизни растений и животных, которые изучает *фенология* (от греч. *файно* — являю и *логос* — наука).

Наблюдение как научный метод познания должно соответствовать следующим требованиям:

- быть целенаправленным, т. е. должны быть определены и сформулированы цель и задачи наблюдения;
- проводиться по определённому плану;
- давать точные результаты;
- совпадать с повторными наблюдениями в тех же условиях.

В дневнике наблюдений указывают место, дату и время наблюдения, а также содержание наблюдаемого явления.

Результаты наблюдений оформляют в виде письменного отчёта с рисунками, фотографиями, коллекциями и т. п.

**Проведите фенологические наблюдения за изменениями, происходящими в жизни растений осенью**

1. Понаблюдайте, у каких растений происходит изменение окраски листьев, какова она у разных растений (рис. 14).
2. Выясните, у каких растений листья остаются зелёными до заморозков.
3. Определите, как долго длится листопад у разных растений.
4. Регулярно записывайте в тетрадь все изменения в жизни растений.
5. Сравните результаты своих наблюдений с результатами наблюдений других учащихся класса. Обсудите их. Сделайте выводы. Продолжите фенологические наблюдения за изменениями, происходящими в жизни растений зимой и весной. Примите участие в посадках деревьев и кустарников.

# Наблюдение и эмпирическое описание

И.И. Полянский считал, что если проводить такие наблюдения из года в год, то они « ...в конце концов втягивают наблюдателя, обращаются в потребность... Сближая с окружающей природой, они весьма ценны и тем, что... заставляют внимательно всматриваться в окружающее, предвидеть, ... какое явление следует ожидать в ближайшую очередь ...Изучение последовательности и связи явлений дает возможность предвидения. Например, весенний прилет черных стрижей почти безошибочно указывает на приближение теплого воздушного течения... » (Полянский И.И. Сезонные явления в природе. – Спб., 1910 – С.6).

**Наблюдение и эмпирическое описание** (качественное и количественное) – это тесно связанные направления, которые в конечном итоге закрепляют и передают результаты с помощью знаковых средств. Затем проводится дальнейшая обработка, которая включает в себя классификацию, систематизацию и обобщение.



# Фенологические наблюдения

1. Выберите постоянный участок для наблюдений. Он должен быть расположен недалеко от школы или от места жительства детей. При сравнении наблюдений помните, что в разных частях города микроклимат разный. Поэтому одни и те же фенологические явления (например, зацветание черемухи) могут наблюдаться в разное время в центре и на окраине, в южной и северной части города.
2. Выбранный участок по своему рельефу и составу растительности должен быть характерным для окружающей местности. Наметьте несколько видов деревьев и кустарников, растущих по соседству друг с другом и в достаточном количестве. Попробуйте подметить, как сказываются на сроках сезонных изменений условия, в которых находятся растения (освещенность солнцем, возвышенный или низменный участок), и их возраст.
3. Определите названия деревьев, кустарников и травянистых растений вашего участка.
4. Проводите наблюдения весной ежедневно, летом и осенью 2 – 3 раза в неделю. Помните, что качество наблюдений зависит от их частоты.
5. Наблюдение за насекомыми, птицами и другими животными проводите в полной тишине. Не берите животных в руки. Помните, что нельзя наблюдать жизнь любого организма вне условий его существования.
6. Наступление того или иного фенологического явления соотносите с погодой, состоянием водоемов, почвы. Это поможет вам установить закономерности в развитии неживой и живой природы.
7. Все записи происходящих в природе явлений делайте в тот же день. В противном случае вы можете забыть точную дату их наступления.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 4. Измерения в биологических исследованиях

1. Какие методы исследования, применяемые в биологии, вы знаете?
2. В чём заключается основной принцип научного метода?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 4. Измерения в биологических исследованиях Л.Р.№1	2	Измерение. Анализ и сравнение измерений		Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Измерение** — определение числового значения определённой величины объекта или явления.

Точные измерения необходимы как для проведения научных исследований, так и в повседневной жизни. Каждый из вас неоднократно измерял размеры тел (их длину, ширину, высоту), массу, объём, время, температуру, расстояние и т. д. Для проведения измерений вы использовали *измерительные приборы*: линейки, рулетки, часы, весы, термометры, мензурки и т. д.

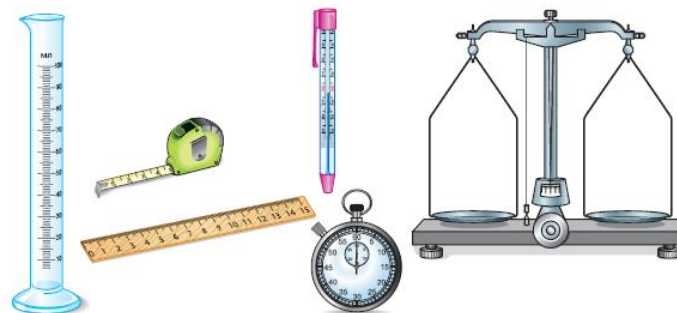


Рис. 15. Измерительные приборы

# Измерения

В основе операции **измерения** лежит сравнение. Благодаря сравнению находят сходные свойства или стороны объектов.

**Задание 20.** Выразите в одних и тех же единицах измерения высоту куста шиповника (150 см), секвойи (114 м) и мха (27 мм).

**Задание 18.** Познакомьтесь с измерительными приборами.

А. Подпишите под рисунками названия приборов.

Б. Установите с помощью стрелок соответствие между измерительными приборами и их назначением.



Измерение размеров тел

Измерение температуры

Измерение массы

Измерение времени

Определение объёма жидкости

Таблица 1. Соотношения различных единиц измерения

МЕРЫ ДЛИНЫ	МЕРЫ ПЛОЩАДИ	МЕРЫ ОБЪЁМА
1 км = 1000 м	1 км <sup>2</sup> = 1 000 000 м <sup>2</sup>	1 км <sup>3</sup> = 1 000 000 000 м <sup>3</sup>
1 м = 10 дм	1 м <sup>2</sup> = 100 дм <sup>2</sup>	1 м <sup>3</sup> = 1000 дм <sup>3</sup>
1 дм = 10 см	1 дм <sup>2</sup> = 100 см <sup>2</sup>	1 дм <sup>3</sup> = 1000 см <sup>3</sup>
1 см = 10 мм	1 см <sup>2</sup> = 100 мм <sup>2</sup>	1 см <sup>3</sup> = 1000 мм <sup>3</sup>
1 аршин = 71 см	1 га = 10 000 м <sup>2</sup>	1 л = 1 дм <sup>3</sup>
МЕРЫ МАССЫ	МЕРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ	МЕРЫ ВРЕМЕНИ
1 т = 1000 кг	1 °C = 273,15 K	1 нед. = 7 сут.
1 ц = 100 кг	1 °C = 32 °F	1 сут. = 24 ч
1 кг = 1000 г		1 ч = 60 мин
1 г = 1000 мг		1 мин = 60 с

# Измерения

## Памятка

### Порядок проведения измерений

1. Поставьте цель проведения измерения.
2. Определите количественные признаки (параметры) объекта для проведения измерения и инструменты, необходимые для этих целей.
3. Выберите единицы измерения (см. табл. 1).
4. Определите предел измерения и цену деления доступных измерительных приборов и выберите из них наиболее подходящие.
5. Проведите измерение с использованием соответствующих приборов. Для получения объективных результатов измерение каждого параметра следует провести три раза.
6. Вычислите среднее значение измеренных величин.

### Лабораторная работа «Измерение объектов»

1. Пользуясь вышеприведённой памяткой, измерьте ширину листьев нескольких растений в кабинете биологии. Зарисуйте их, указав размеры.
2. Занесите данные в таблицу (табл. 2).
3. Рассчитайте среднее значение измеренных величин.
4. Измерьте длину и ширину учебника биологии.
5. Вычислите его площадь.

Таблица 2. Результаты измерений

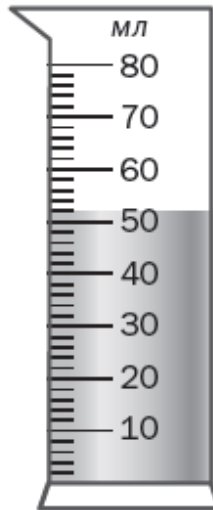
Вид растения	Орган	Параметр измерения	Результаты измерений, мм			Среднее значение
			1	2	3	

# Измерения - журнал исследователя

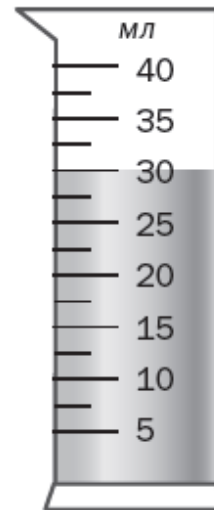
## Задание 21. Журнал исследователя.

А. Определите объём воды в мерных цилиндрах на рисунках. С помощью какого мерного цилиндра № 1 или № 2 измерения объёма жидкости будут более точными?

№1



№2



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Б. Налейте небольшой объём воды в пробирку. С помощью термометра измерьте температуру воды в пробирке и температуру воздуха в классе. Запишите полученные данные и сравните результаты измерений.



# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 5. Описание результатов исследований

1. С какой целью проводятся научные исследования?
2. От чего зависит выбор методов исследования в биологии?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 5. Описание результатов исследований	1	Описание объекта. Таблицы, схемы, диаграммы. Анализ результатов исследования (памятка)	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Описание объекта** позволяет анализировать полученные данные, сравнивать их с другими, находить определённые закономерности в существовании **объекта исследования**. Для упорядочивания результатов исследования учёные используют таблицы, схемы, диаграммы и графики. Они позволяют сопоставить характеристики изучаемых объектов, проанализировать полученные данные, сравнить их, найти закономерности и даже сделать прогнозы.

# Описание результатов исследования

Химический состав клетки, %

Неорганические вещества		Органические вещества	
Вода	40—95	Углеводы	0,2—2,0
		Белки	10—20
Минеральные соли	1,0—1,5	Жиры	1,0—5,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0

Рис. 19. Табличная форма представления данных

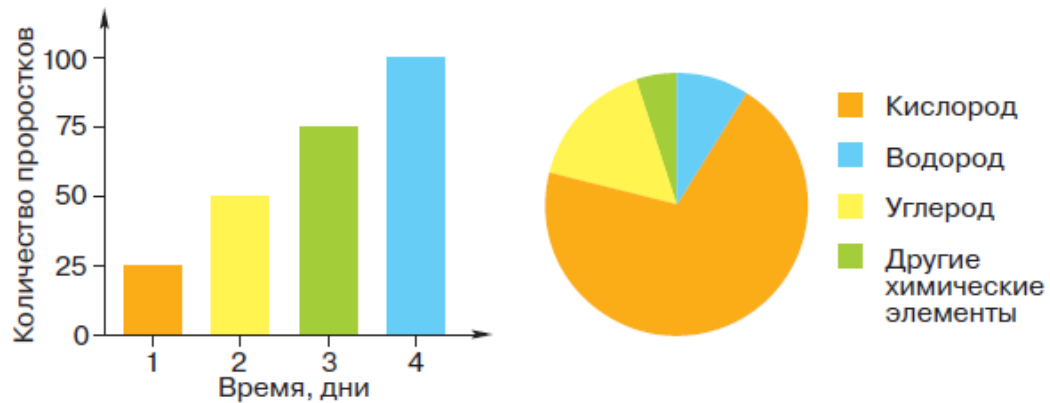


Рис. 21. Представление данных в виде диаграмм

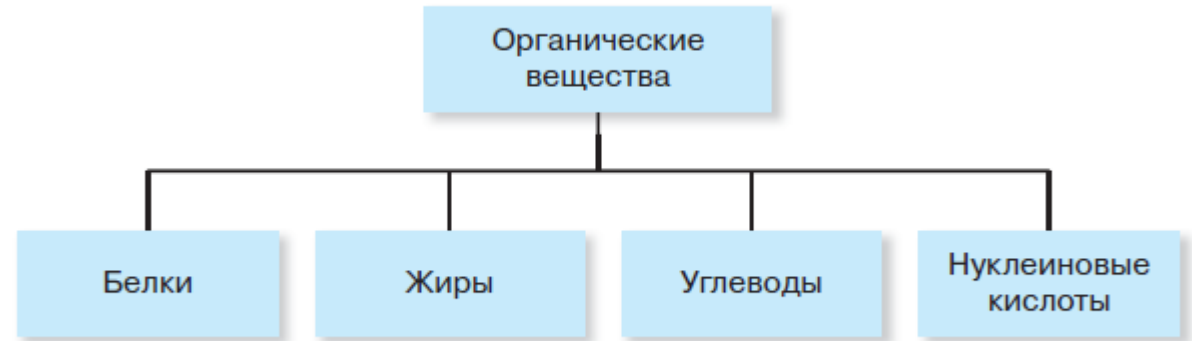


Рис. 20. Пример схемы

**Анализ результатов исследования.** Изучая строение организмов или какое-либо явление природы, вы, сами того не подозревая, пользуетесь приёмом анализа, который является важным составным элементом мышления.

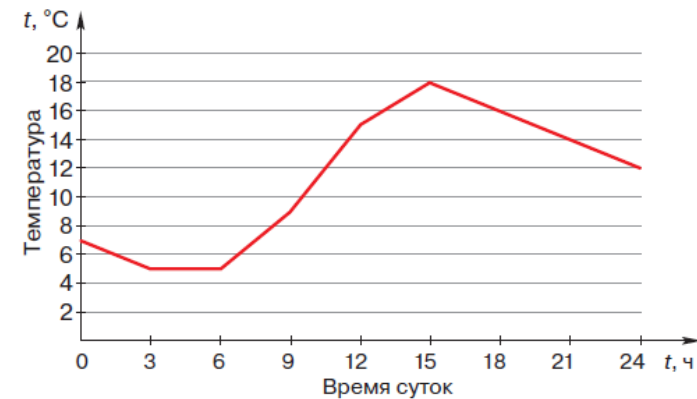


Рис. 22. График зависимости температуры окружающей среды от времени суток: ось  $Ox$  — время суток (ч), ось  $Oy$  — температура (°C)

# Описание результатов исследования

**Анализ** — это расчленение, разделение целого на составные части, выделение отдельных сторон и свойств объекта или явления. Чтобы ваша работа была эффективной, познакомьтесь с правилами проведения анализа и применяйте их.

Прежде чем что-либо анализировать, расчленять на части, необходимо определить, а что же мы будем анализировать, каковы границы объекта анализа. Например, нам необходимо определить составляющие части «леса». Возникает вопрос. Входят ли в составные части животный мир, т.е. птицы, звери, насекомые, живущие в лесу? Может быть, мы ограничимся рассмотрением только растений: деревьев, кустарников, травы, мха, лишайников. Кроме того, может возникнуть другой вопрос. О каком лесе мы говорим: о сибирской тайге или африканских джунглях? Ведь то и другое лес, однако растения, животные в этих лесах разные.

## **Памятка**

### **Последовательность действий при проведении анализа**

- 1.** Внимательно изучите объект (явление) в целом.
- 2.** Разделите мысленно объект (явление) на составные части.
- 3.** Изучите особенности каждой части.
- 4.** Установите соподчинение (взаимосвязь) частей.
- 5.** Постарайтесь выделить функции частей.



# Описание результатов исследования

## Научное описание

**Розы** — листопадные, реже вечнозелёные многостебельные кустарники высотой от 35 см до 2—2,5 м и недлинные (до 12 м) сильноветвистые лианы с ползущими по опоре или стелющимися по земле тонкими побегами. Побеги и листья разной величины и формы, однако есть формы и без шипов, цветки махровые, полумахровые, самой разнообразной формы, окраски, одиночные или собранные в щитковые или метельчатые соцветия, душистые и без запаха. Дикие растения произрастают в основном в умеренном климате.

Цветки роз разнообразны. Их размеры колеблются от 1,8 см до 18 см, количество лепестков может составлять от 5 до 128. Махровость многочисленных сортов культурных роз возникла в результате превращения части тычинок в лепестковидные структуры. Существует до десятка различных форм цветка. Они могут быть как одиночными, так и собранными в соцветия от трёх до двухсот штук. Очень разнообразна цветовая гамма: нет только чисто-синих. Получен сорт зелёной розы, но он представляет интерес лишь для ботаников. Кроме однотонных существуют сорта роз с сочетанием окрасок, а также меняющие цвет в процессе цветения. Разнообразны ароматы различных сортов роз. Кроме стандартного аромата дамасской розы, существуют розы с ароматом фруктов и цитрусовых, благовоний и пряностей.

**Памятка. Последовательность действий при проведении анализа**

# Описание результатов исследования

## Задание 25. Проверьте себя.

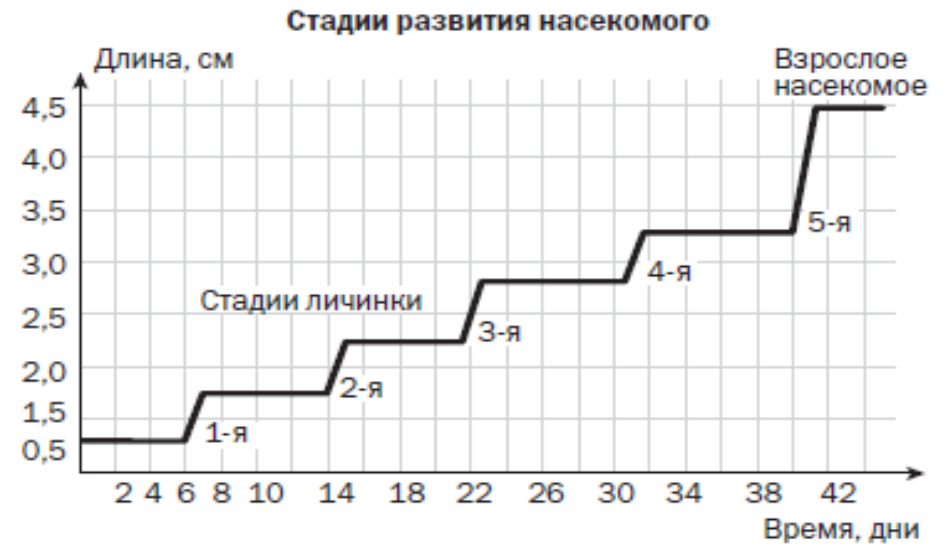
**А.** Прочитайте текст и представьте предложенные данные в форме таблицы.

Изучая процессы жизнедеятельности млекопитающих, учёные выяснили, что лошади и северные олени совершают 8—16 дыхательных движений — в минуту, собаки 14—20, кошки — 20—30, а морские свинки — 100—150. Подсчитали также, что частота сокращений сердца у морских свинок достигает 200, у кошек — 110—130, собак — 70—120, северных оленей — 36—48, лошадей — 24—42.

**Б.** Прочитайте текст и представьте предложенную информацию в виде схемы.

Орган — это часть растительного организма, выполняющая определённые функции. У цветковых растений различают вегетативные и генеративные органы. К вегетативным относятся корень и побег, состоящий из стебля, листьев и почек, а к генеративным — цветок, плод и семя.

**Г.** Проанализируйте график, иллюстрирующий рост личинки насекомого.



Определите:

- 1) длину тела личинки первой стадии .....
- 2) длину тела взрослого насекомого .....
- 3) как изменяются размеры личинки с 32-го по 40-й день .....
- 4) в какие дни происходит максимально быстрый рост личинки .....
- 5) на какой день личинка вырастает до размеров взрослого насекомого .....

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 6. Эксперимент в биологии

1. С какой целью проводят научные исследования?
2. От чего зависит выбор методов в научном исследовании?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 6. Эксперимент в биологии	2	Эксперимент (этапы)	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Распознавать и формулировать цель данного исследования. Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Эксперимент как научный метод.** Наблюдение в специально созданных и контролируемых условиях, которые позволяют установить, как эти условия влияют на объект или явление, называют **экспериментом (опытом)**. С его помощью учёные подтверждают или опровергают свои научные предположения — **гипотезы**.



# Формирование естественнонаучной грамотности

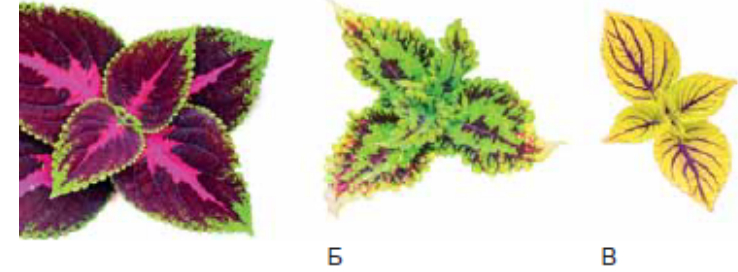
1. Найдите этапы исследования.
2. Какие наблюдения были сделаны учеными для обобщения результатов и постановки проблемы исследования?
3. Как сформулирована проблема исследования ?
4. Какая гипотеза была выдвинута для проведения исследования?
5. Какая цель данного эксперимента?
6. Какой план эксперимента?
7. Результаты эксперимента.
8. Анализ и сравнение результатов Эксперимента.
9. Вывод.

**Особенности биологического эксперимента.** Рассмотрим особенности биологического эксперимента, включая его конкретные этапы, на примере изучения влияния условий на рост и развитие растений. Наблюдения показывают, что для их роста и развития необходим свет. Итак, мы можем сформулировать проблему исследования в виде вопроса: «Какое влияние оказывает свет на рост и развитие растений колеуса?»

Следующий этап — выдвижение гипотезы. Мы можем предположить, что нормальный рост и развитие колеуса происходит только при определённом освещении.

Теперь, для того чтобы проверить нашу гипотезу, разработаем план эксперимента и проведём его.

Возьмём три укоренённых черенка колеуса, полученные с одного растения. Поместим их в одинаковые условия: посадим в горшки одинакового размера, заполненные одинаковой почвой, и будем выращивать в одном помещении при одинаковой температуре и влажности воздуха, а полив всех трёх растений проводить в одно время одинаковым количеством воды. Различной будет только интенсивность освещения растений. Первое растение поместим на окно с ярким солнечным освещением, второе — в трёх метрах от окна так, чтобы на него не попадали прямые солнечные лучи, третье — вдали от окна, в полутени.



Влияние света на рост и развитие колеуса: А — солнечные лучи; Б — не прямые лучи; В — полутень

Будем вести наблюдения за ростом и развитием растений в течение двух месяцев.

Через два месяца, проанализировав результаты эксперимента, мы можем прийти к выводу, что интенсивность освещения действительно оказывает большое влияние на рост и развитие растений колеуса. Первое растение хорошо росло и развивалось. Его листья крупные с зелёными, красными, бордовыми, жёлтыми оттенками. У второго растения листья более зелёные. Красные, бордовые и жёлтые оттенки при этом менее выражены. У третьего растения побеги вытянуты, а листья более мелкие и бледные (рис. 24).

Делаем вывод: колеус — светолюбивое растение, которому для нормального развития необходимо довольно яркое освещение. При менее ярком освещении развитие колеуса нарушается, что проявляется в величине и окраске его листьев. Таким образом, мы подтвердили гипотезу, выдвинутую в начале исследования.

Если вы будете оценивать влияние света на другие растения, то убедитесь, что требования растений к освещённости могут сильно отличаться. Например, сенполия (узумбарская фиалка) — одно из самых распространённых комнатных растений, нуждается не в ярком свете, а в полутени.

Итак, даже на основе самого простого исследования можно сделать научно обоснованные выводы, если его тщательно продумать и аккуратно провести.

# Эксперимент

## Задания

1. Используя дополнительные источники информации (научно-популярную литературу, справочники, статьи, в том числе и ресурсы сети Интернет), выясните, какие биологические эксперименты проводятся в настоящее время. Выберите из них наиболее понравившийся вам и подготовьте о нём краткое сообщение.
2. **Самостоятельно поставьте биологический эксперимент.** Возьмите две небольшие баночки. В каждую из них налейте воды. Поместите в них по луковице, как показано на рисунке 25. Одну баночку с луковицей поставьте на окно, которое освещается солнцем, а другую — в темноте, где практически не бывает света. Температура в обеих



баночках должна быть одинаковой. По мере необходимости доливайте в баночки воду. Проведите наблюдение за происходящими изменениями в течение 10 дней. Результаты наблюдений записывайте в таблицу «Влияние света на развитие листьев лука» (табл. 3).

Таблица 3. Влияние света на развитие листьев лука

Что наблюдали	Результаты наблюдений	
	Баночка № 1	Баночка № 2
Листья появились		
Длина листьев на 5-й день		
Длина листьев на 8-й день		
Длина листьев на 10-й день		
Окраска листьев		
Внешний вид листьев		

Сделайте выводы о влиянии уровня освещённости на развитие листьев лука.

## Памятка

### Порядок проведения научного эксперимента

1. Поставьте цель эксперимента. Для этого уточните проблему исследования, т. е. вопрос, ответ на который будет найден в результате проведения исследования.
2. Выдвиньте гипотезу — предположение, которое могло бы стать ответом на этот вопрос.
3. Составьте план эксперимента по схеме:
  - а) подготовка необходимого оборудования;
  - б) организация контрольного варианта — варианта опыта при неизменяемых условиях, с которым сравнивают результаты других вариантов;
  - в) организация экспериментального варианта — варианта (вариантов) эксперимента в изменённых условиях, который (которые) сравнивают с контрольным вариантом.
4. Наблюдайте за ходом эксперимента. Фиксируйте результаты измерений, делайте описания, фотографии, зарисовки.
5. Сравните полученные результаты с предварительно выдвинутой гипотезой.
6. Сформулируйте вывод по результатам проведения эксперимента, соответствующий его цели.

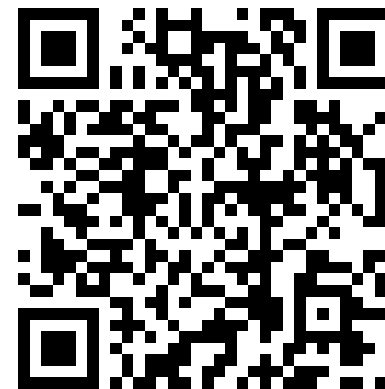
# УМК Пасечника В.В. Линейный курс.



Ссылка на место расположения тетради

<https://rosuchebnik.ru/product/biologiya-5-klass-tetrad-39296/>

В.В. Пасечник, Г.Г. Швецов, И.А. Демичева



## СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ

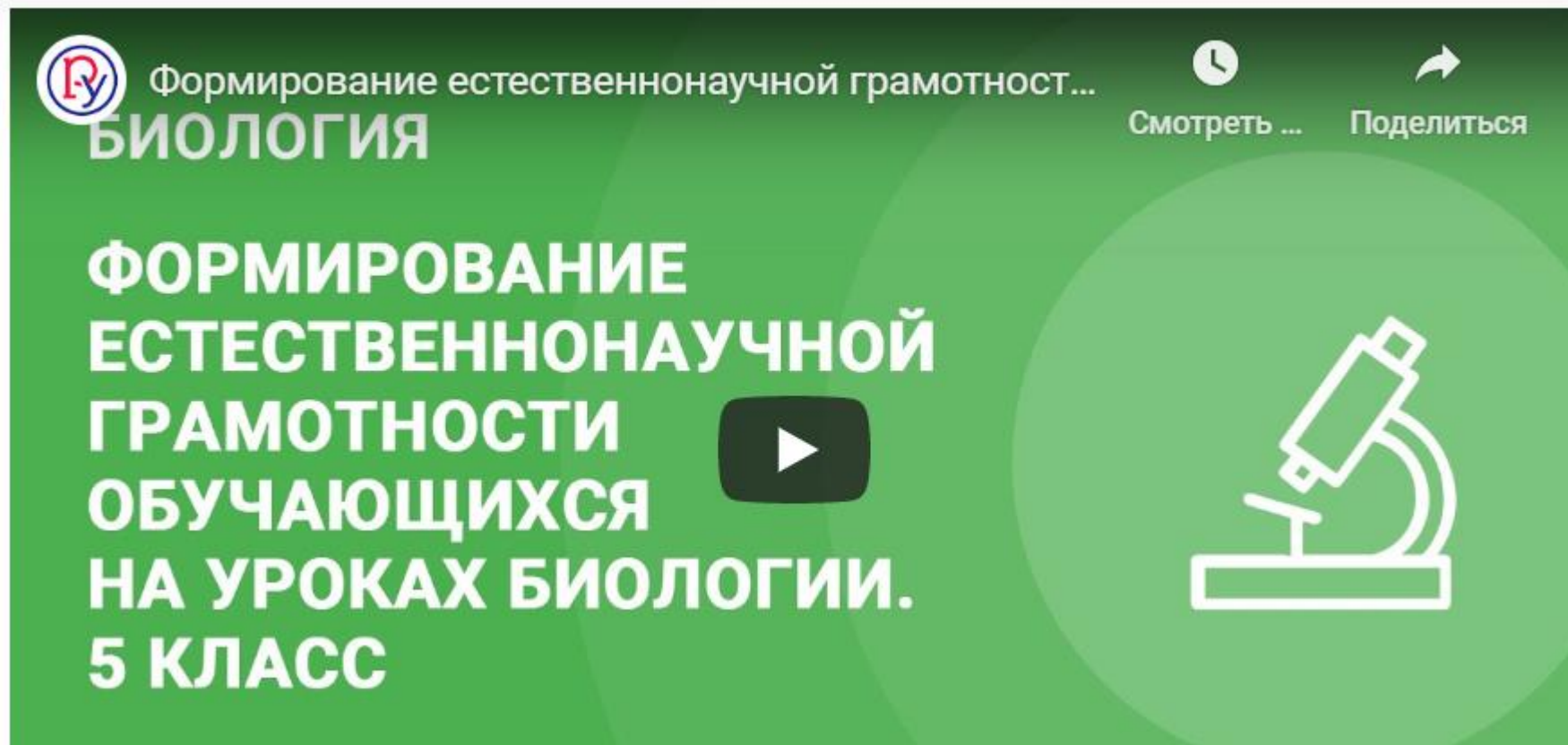
под редакцией Г.С. Ковалёвой

- ▶ Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности международного сравнительного исследования PISA
- ▶ Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развёрнутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- ▶ Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности.
- ▶ Готовится второй выпуск (сентябрь 2020 г.)



# Вебинар 18 сентября в 12.30 (МСК)


<https://rosuchebnik.ru/material/formirovanie-estestvennonauchnoy-gramotnosti-na-urokakh-biologii-5-kl/?registration-webinar-yes#video>



Формирование естественнонаучной грамотност...  
**БИОЛОГИЯ**

Смотреть ... Поделиться

**ФОРМИРОВАНИЕ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ  
ГРАМОТНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ.  
5 КЛАСС**





# Приглашает вас принять участие в работе Всероссийской методической online-конференции <https://events.webinar.ru/12290983/5871921>

24 сентября 12:30 Москва  Добавить в календарь

Ведущие




АО Издательство Просвещение


## Основные вопросы естественно-научной грамотности. Зачем и чему нужно учиться в наше время?

Вебинар начнётся через  
**1 месяц**

Начало: 24 сен. 2020

[ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ](#)

 Задать вопрос ведущему

 Пройти тест системы



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

## Хотите купить?

- Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: [GTrofimova@prosv.ru](mailto:GTrofimova@prosv.ru),
- Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине [shop.prosv.ru](http://shop.prosv.ru)

## Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Телефон: +7 (495) 789-30-40

Факс: +7 (495) 789-30-41

Сайт: [prosv.ru](http://prosv.ru)

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)

Кондратьева Елена Михайловна - методист по биологии . Контакты: [Ekondrateva@prosv.ru](mailto:Ekondrateva@prosv.ru); т. 8-916-324-27-30