

Негосударственное (частное) общеобразовательное учреждение (НОУ)  
гимназия «Школа бизнеса»

**СБОРНИК ДИДАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**  
**«ОСВОЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ 11-Х КЛАССОВ КОМПЕТЕНЦИИ**  
***ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫХ***  
***ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫВОДОВ***  
**ПРИ ФОРМИРОВАНИИ У НИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТ-**  
**НОСТИ (ЕНГ) НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ В РАМКАХ**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ**  
**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДООП)»**

Автор сборника дидактического материала -  
учитель физики НОУ гимназии «Школа бизнеса»  
Киктев Сергей Викторович

Сочи – 2023

## Оглавление

1. Аннотация .....	3
2. Пояснительная записка .....	4
3. Основная часть .....	7
3.1. Практическая работа «Расчет энергопотребления семьи и школы. Сравнение энергопотребления приборов разных поколений» .....	7
3.2. Практическая работа «Изучение негативного воздействия электромагнитных излучений на организм человека (с использованием различных информационных источников)» .....	13
3.3. Практическая работа «Личные действия по экологической защите окружающей среды» .....	21
3.4. Практическая работа «Возможности вклада различных профессий в реализацию концепции устойчивого развития» .....	27
4. Заключение .....	32
5. Список информационных источников .....	33

## 1. Аннотация

Данный сборник дидактического материала предназначен для учителей естественнонаучных учебных предметов – физики, химии, биологии, работающих в 11-х классах общеобразовательных организаций, и будет особенно полезен прежде всего для учителей, начинающих свою профессиональную деятельность.

В сборнике представлены четыре практические работы, выполнение которых способствует формированию и развитию у обучающихся *естественнонаучной грамотности*, более конкретно – формированию и развитию *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* как одной из трех важнейших компетенций естественнонаучной грамотности.

Описанные в сборнике практические работы предполагаются к выполнению в процессе освоения одиннадцатиклассниками соответствующих *дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ* (далее – ДООП) или, как возможный вариант, в ходе *внеурочной деятельности*.

Таким образом, совокупность рассматриваемых в сборнике практических работ представляет собой своеобразный модуль с возможностью его включения в образовательную деятельность двумя способами. Такие варианты реализации в образовательной деятельности практических работ находятся в полном соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» ([1]), Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) ([2; 3; 5]), а также с совокупностью документов федерального уровня, касающихся внеурочной деятельности и дополнительного образования детей ([6; 7; 8; 9; 10; 11; 12]).

Общие методические рекомендации, пояснения и советы по использованию содержащихся в сборнике практических работ приводятся в нижеследующей пояснительной записке.

## 2. Пояснительная записка

Цель разработки и составления данного сборника дидактического материала – оказать методическую помощь и поддержку учителям физики, химии и биологии, особенно начинающим, в формировании и развитии у обучающихся 11-х классов одной из трех важнейших компетенций естественнонаучной грамотности – *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов*.

При этом мы исходили из того, что на сегодняшний день, в условиях возрастания спроса учителей на подобный дидактический материал, в качестве предложения имеется явно недостаточное число сборников, содержащих сопровождающееся методическими рекомендациями описание практических работ естественнонаучной направленности, в процессе выполнения которых у обучающихся целенаправленно формируется конкретная компетенция естественнонаучной грамотности.

Следует отметить, что в разделе IV «Требования к условиям реализации основной образовательной программы», в п. 20 ФГОС СОО ([2; 3; 9]) указывается: «... *результатом реализации указанных требований должно быть создание образовательной среды как совокупности условий: ... **преемственных по отношению к основному общему образованию и соответствующих специфике образовательной деятельности при получении среднего общего образования...***» (курсив и выделение полужирным шрифтом наше).

В то же время, в ФГОС ООО-2021 ([4; 10]) в разделе 3 «Требования к условиям реализации программы ООО» в п. 35.2 отмечается: «*В целях обеспечения реализации программы ООО в Организации для участников образовательных отношений **должны создаваться условия, обеспечивающие возможность: формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий; функциональная грамотность – важнейший индикатор общественного благополучия, а функциональная грамотность школьников – показатель качества образования***» (курсив и выделение полужирным шрифтом наше).

Как известно, функциональная грамотность обучающихся содержит 6 составляющих – математическую, читательскую, *естественнонаучную*, финансовую, глобальные компетенции, креативное мышление. Таким образом, преемственность среднего общего образования по отношению к основному общему образованию предполагает, в том числе, продолжение формирования и развития естественнонаучной грамотности обучающихся. Следовательно, формирование и развитие у обучающихся на уровне среднего общего образования естественнонаучной грамотности является обязательным требованием государства к системе общего образования и подлежит обязательному освоению каждым учителем естественнонаучных учебных предметов современной российской

школы. Именно этому и призван способствовать предлагаемый сборник дидактического материала.

Сформулируем теперь наиболее общие и относящиеся ко всем практическим работам данного сборника пояснения смыслового и методического характера, которые могут быть полезны учителю, решившему включить в свою образовательную деятельность эти работы.

Обычно естественнонаучная грамотность определяется как компонент функциональной грамотности, который подразумевает способность ребенка занять компетентную общественную позицию по вопросам, связанным с естественными науками, интерес к естественно-научным фактам и идеям. Такая грамотность позволяет человеку принимать решения на основе научных фактов, понимать влияние естественных процессов, науки и технологий на мир, экономику, культуру.

Аналогичным по смыслу является определение, используемое в PISA (Programme for International Student Assessment – Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся): естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучная грамотность предполагает наличие трех важнейших компетенций:

- научное объяснение явлений;
- понимание особенностей естественнонаучного исследования;
- *интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.*

В соответствии с тематикой практических работ данного сборника, рассмотрим компетенцию *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* с общепринятой точки зрения формируемых и оцениваемых в ее рамках умений, а также характеристики учебных заданий, направленных на формирование и оценку этих умений. В целях лаконичности и систематичности такого рассмотрения представим информацию в табличной форме.

**Таблица 1.**

<b>Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b>	
<b>Формируемые и оцениваемые умения</b>	<b>Характеристика учебного задания, направленного на формирование и / или оценку умения</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 представ-	Предлагается преобразовать одну форму

ления данных в другую.	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 людей.

При выполнении каждой практической работы обучающимся предлагается выполнять серию заданий, общий характер которых описан во втором столбце таблицы 1, при этом происходит формирование и оценка умений, указанных в первом столбце таблицы 1.

В сборнике описаны четыре работы:

1. «Расчет энергопотребления семьи и школы. Сравнение энергопотребления приборов разных поколений».
2. «Изучение негативного воздействия электромагнитных излучений на организм человека (с использованием различных информационных источников)».
3. «Личные действия по экологической защите окружающей среды».
4. «Возможности вклада различных профессий в реализацию концепции устойчивого развития».

Ситуативные методические пояснения и рекомендации даются в тексте каждой работы *курсивом*.

В заключение отметим, что содержание данного сборника дидактического материала находится в соответствии с федеральной образовательной программой среднего общего образования ([9]).

### 3. Основная часть

#### 3.1. Практическая работа

##### «Расчет энергопотребления семьи и школы.

##### Сравнение энергопотребления приборов разных поколений»

**Цель:** формирование и развитие компетенции *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* в ходе выполнения числовых расчетов по данным, относящимся к количественному расходу электроэнергии лампами разных типов, и осмысления результатов таких расчетов.

##### **Приборы и материалы.**

1. Тексты расчетных заданий по тематике работы.
2. Арифметический калькулятор.

**Время выполнения практической работы:** 40 минут.

##### **Рекомендации для обучающихся.**

1. Все вычисления (числовые выражения) подробно записывайте в тетради для практических работ.
2. При сложных арифметических расчетах пользуйтесь калькулятором.
3. Все числа до расчетов и после расчетов представляйте в стандартном виде и обязательно переводите в единицы СИ (международной системы единиц).
4. При необходимости представляйте результаты расчетов в кратных единицах (например, в кВт).

##### **Методические пояснения для учителя.**

*Выполнение заданий данной практической работы предполагает в первую очередь формирование и развитие у обучающихся всех 4-х компонентов компетенции интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов.*

*Наряду с этим обучающиеся повторяют и / или узнают в качестве нового для них содержания характеристики ламп различных типов. При этом они в значительной степени упражняются в производстве довольно громоздких расчетов, стараясь осуществить эти расчеты максимально рационально и за наименьшее время.*

*Весьма существенным в деятельности школьников является и то, что при выполнении заданий работы они реализуют три компонента деятельности – ориентировочный, исполнительный и контрольный, в чем им организационно оказывает помощь и поддержку учитель. При реализации ориентировочного компонента своей деятельности обучающиеся фактически выстраивают алгоритм своих действий, ориентируясь всякий раз на содержание конкретного задания.*

### Теоретическая информация для выполнения обучающимися заданий 1-3.

Приведенная ниже сравнительная таблица содержит сведения о 4-х типах ламп – источниках света, которые дают один и тот же световой поток величиной 1200 люменов. При этом потребляемая мощность этих ламп различна, то есть при том, что они дают одинаковое освещение, они потребляют разное количество электроэнергии и, следовательно, их использование ведет к различным денежным затратам.

В зависимости от специфики конструкции лампы одного и того же типа могут иметь различную потребляемую мощность, что отражено в таблице путем указания диапазона возможных значений этой мощности. Данное обстоятельство следует учитывать при производстве последующих расчетов.

Цена 1 кВт·ч электроэнергии условно принимается равной 5,24 руб.

**Таблица 1.**

Тип лампы	Накаливания	Галогеновая	Люминесцентная	Светодиодная
Потребляемая мощность, Вт	100	50-70	25-30	12-15

#### **Задание 1. Сравнение энергопотребления приборов разных поколений.**

Считая, что каждая из 4-х типов ламп, дающих световой поток 1200 люменов, работает в среднем в течение 8 часов в сутки, рассчитайте, сколько будет стоить для потребителя работа каждой из ламп в течение 1-го месяца (30 календарных дней).

Расчеты приведите в тетради для практических работ отдельно для лампы каждого типа. Результаты расчетов представьте в таблице, в которой отразите: тип лампы, мощность лампы, время работы лампы, расход лампой электроэнергии в течение месяца, цену единицы электроэнергии, стоимость работы каждой из ламп в течение месяца. **Для ламп, для которых указаны диапазоны значения мощности, укажите диапазоны стоимости их работы.**

Сравнивая занесенные в таблицу результаты расчетов сделайте **вывод** о сравнительной экономичности типов ламп, подкрепив свои доводы ссылками на полученные результаты расчетов.

Обоснованно охарактеризуйте текст своего вывода: это доказательство, рассуждение или допущение?

#### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

*- умения анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы, конкретно, в данном случае – умения формулировать выводы на основе интерпретации расчетных данных по расходованию электроэнергии и ее стоимости;*

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную и числовую информацию в другую числовую и в упорядоченную по заданным признакам табличную форму;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения характеризовать собственный вывод как тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение).

### **Ожидаемый правильный результат выполнения задания 1.**

Прежде всего обучающиеся, ориентируясь на текст задания 1, вычерчивают таблицу нужной структуры для занесения результатов вычислений.

**Таблица 2.**

Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Время работы лампы, ч	Расход лампы электроэнергия в течение месяца, кВт·ч	Цена 1 кВт·ч, руб.	Стоимость работы лампы в течение месяца, руб.
Накаливания	100	240	24	5,24	125,76
Галогеновая	50-70	240	12 – 16,8	5,24	62,88 – 88,04
Люминесцентная	25-30	240	6 – 7,2	5,24	31,44 – 37,8
Светодиодная	12-15	240	2,88 – 3,6	5,24	15,1 – 18,87

Затем рассчитывают, что каждая лампа в течение месяца будет работать  $8 \text{ ч.} \cdot 30 = 240 \text{ ч.}$

После этого, умножая мощность каждой лампы на 240 ч, получают расход электроэнергии в данной лампе за месяц и, разделив на 1000, переводят его в кВт·ч.

Наконец, умножая расход электроэнергии в каждой лампе за месяц в кВт·ч на цену одного кВт·ч, получают стоимость работы каждой лампы в течение месяца.

Результаты всех полученных расчетов заносятся в соответствующие столбцы таблицы.

На основе сопоставления табличных данных делается вывод (примерный):

- наиболее экономичной является светодиодная лампа, наименее – лампа накаливания;

- светодиодная лампа по крайней мере в 6,6 раза экономичнее лампы накаливания, в 3,3 раза экономичнее галогеновой лампы, в 1,6 раза экономичнее люминесцентной лампы.

Текст вывода по типу является доказательством, основанным на сопоставлении приведенных в таблице 2 данных, при этом в тексте присутствуют определенные допущения, конкретно, отношения стоимостей расходуемой в лампах различных видов электроэнергии округлены, что не меняет смысла окончательных выводов.

## **Задание 2. Расчет энергопотребления семьи.**

Семья из 4-х человек (отец, мать, сын, дочь) проживает в квартире, имеющей следующие помещения: гостиную, столовую, 3 спальни, прихожую, кухню, хозяйственное помещение, ванную комнату, туалетную комнату, две лоджии.

В этих помещениях используются следующие осветительные приборы:

- в гостиной – три 100-ваттных лампы накаливания,
- в столовой – три 60-ваттных галогеновых лампы,
- в каждой спальне – две светодиодных лампы по 12 ватт,
- в прихожей – две 25-ваттных люминесцентных лампы,
- на кухне – две 50-ваттных галогеновых лампы,
- в хозяйственном помещении – одна 30-ваттная люминесцентная лампа,
- в ванной комнате – одна 15-ваттная светодиодная лампа,
- в туалетной комнате – одна 12-ваттная светодиодная лампа,
- в каждой лоджии – по одной 30-ваттной люминесцентной лампе.

Используя приведенные данные, результаты выполнения задания № 1 и условие, что в среднем в сутки каждая лампа работает 4 часа, рассчитайте, во сколько обойдется семье эксплуатация всех осветительных приборов в течение месяца (30 календарных дней).

Оцените с точки зрения достоверности извлеченную из аналитической статьи в Интернете информацию: «... *среднестатистическая семья тратит на оплату расходуемой электроэнергии не более 1% семейного бюджета...*». Исходите из того, что в рассматриваемой в задании семье дети учатся в школе, мать – домохозяйка, а среднемесячный доход отца, работающего в банке, составляет 500 тысяч рублей в месяц.

### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- *умения анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы, конкретно, в данном случае – умения формулировать выводы на основе интерпретации расчетных данных по расходованию электроэнергии и ее стоимости;*

- *умения преобразовывать одну форму представления данных в другую, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную и числовую информацию в другую числовую и в упорядоченную табличную форму по заданным признакам;*

- *умения оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в аналитической статье из Интернета.*

### **Ожидаемый правильный результат выполнения задания 2.**

*Прежде всего обучающиеся, ориентируясь на текст задания 2 и результаты выполнения задания 1, разрабатывают структуру таблицы, в которой*

будут систематизированы результаты расчетов. Примерный вид – таблица 3.

Затем школьники производят следующие расчеты, результаты которых заносятся в таблицу.

1) сколько часов в месяц работает каждая лампа  $4 \text{ ч.} \cdot 30 = 120 \text{ ч.}$ ;

2) каков расход электроэнергии в течение месяца лампами каждого типа, для чего мощность каждой лампы переводится в кВт и умножается на количество ламп одинаковой мощности и на 120 часов;

3) какова стоимость в течение месяца работы ламп одного и того же типа, имеющих одинаковую мощность.

**Таблица 3.**

Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Количество ламп, шт.	Время работы ламп, ч	Расход лампами электроэнергии в течение месяца, кВт·ч	Цена 1 кВт·ч, руб.	Стоимость работы ламп в течение месяца, руб.
Накаливания	100	3	120	36	5,24	194,40
Галогеновая	60	3	120	21,6	5,24	113,19
	50	2	120	12	5,24	62,88
Люминесцентная	25	2	120	6	5,24	31,44
	30	3	120	10,8	5,24	56,60
Светодиодная	12	7	120	10,08	5,24	52,82
	15	1	120	1,8	5,24	9,44

В заключение суммируются данные последнего столбца таблицы и получается стоимость израсходованной на горение всех ламп электроэнергии: 520,77 руб.

Оценивая достоверность информации об 1%-м расходе на оплату электроэнергии, обучающиеся:

- рассчитывают величину 1% от 500 тысяч рублей – 5000 руб;
- указывают на то, что горение электрических ламп – не единственный расход электроэнергии, имеется еще множество электроприборов – телевизоры, компьютеры, стиральные машины, утюги, кондиционеры, электрокамины, разнообразные кухонные электроприборы, холодильники, пылесосы и другие;
- для оценки требуемой достоверности необходимо учесть расход электроэнергии всеми имеющимися в семье электроприборами, поэтому по полученным данным дать однозначный ответ не представляется возможным.

### **Задание 3. Расчет энергопотребления школы.**

В стандартном школьном кабинете используется восемь люминесцентных ламп по 30 ватт каждая. Считая, что кабинет освещается с 8 часов утра до 17 часов дня, рассчитайте стоимость освещения одного кабинета за месяц (30 календарных дней) при 4-х выходных днях в месяц. В школе в одну смену учится 22 класс-комплекта (с 1-го по 11-й класс по 2 класса в параллели). Какова стои-

мость освещения всех кабинетов за месяц? Оцените, является ли полученный результат достоверным, обоснуйте приведенную оценку, подкрепите обоснование примерами.

**Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения формулировать выводы на основе интерпретации расчетных данных по расходованию электроэнергии на освещение школьных помещений в течение месяца;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную и числовую информацию в другую числовую и в упорядоченную по заданным признакам;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения распознавать возможные допущения с целью оценки достоверности полученных результатов.

**Ожидаемый правильный результат выполнения задания 3.**

Прежде всего обучающиеся, ориентируясь на результаты выполнения задания 1, рассчитывают общий расход электроэнергии за месяц по имеющимся в условии данным: перемножают переведенную в кВт мощность каждой лампы (0,03 кВт) на их число в одном кабинете (8), на число кабинетов (22) на число часов горения в день (9) и на число рабочих дней в месяце (26) – получается 1235,52 кВт·ч.

Затем это число умножается на 5,24 руб. – получается с округлением до целых в большую сторону 6474 руб.

При оценке достоверности полученного результата от обучающихся ожидается распознавание следующих допущений:

- освещение может выключаться на переменах в целях экономии, что приведет к уменьшению времени горения примерно на 1 час в день в каждом кабинете и даже больше;

- уроки закончатся не позже 15 часов и возможно, что в ряде кабинетов свет будет выключен до следующего дня, что приведет к уменьшению времени горения еще на 2 часа в одном кабинете;

- многое зависит от времени года и от погоды, так как может быть достаточным естественное освещение без необходимости включения освещения искусственного.

Таким образом, расчеты сделаны на максимально возможный расход электроэнергии именно на освещение, то есть возможно уменьшение расхода на освещение несколькими способами. Однако, кроме освещения есть еще расход электроэнергии на работу технических средств обучения.

### **3.2. Практическая работа** **«Изучение негативного воздействия электромагнитных излучений** **на организм человека** **(с использованием различных информационных источников)»**

**Цель:** формирование и развитие компетенции *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* в ходе формулирования ответов на вопросы после изучения тематической информации об электромагнитных излучениях и их воздействии на организм человека.

#### **Вспомогательные материалы.**

1. Научные тексты об электромагнитных излучениях и их влиянии на организм человека.

**Время выполнения практической работы:** 40 минут.

#### **Рекомендации для обучающихся.**

1. Ответы на вопросы заданий этой практической работы приводите в тетради для практических работ в следующей логике: сначала – утверждение, отвечающее на поставленный вопрос, а затем – обоснование со ссылками на предшествующий заданию текст.

2. После записи ответа проверьте себя, ответив самому себе на вопрос: отвечает ли записанный мною ответ именно на поставленный вопрос, а не какой-то другой? Является ли записанный мною ответ полным? Является ли записанный мною ответ обоснованным?

#### **Методические пояснения для учителя.**

*Выполнение заданий данной практической работы предполагает в первую очередь формирование и развитие у обучающихся всех 4-х компонентов компетенции интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов. При этом с точки зрения содержания данная работа имеет ярко выраженную направленность сбережения здоровья.*

*Наряду с этим обучающиеся повторяют и / или узнают в качестве нового для них содержания:*

- само понятие электромагнитного излучения;
- определенную классификацию его видов с позиции влияния на организм человека;
- возможности электромагнитного излучения оказывать не только вредное, но и лечебное влияние на организм человека;
- возможности защиты от вредного влияния электромагнитных излучений.

*Весьма существенным в деятельности школьников является и то, что при выполнении заданий работы они реализуют три компонента деятельности – ориентировочный, исполнительный и контрольный, в чем им организационно оказывает помощь и поддержку учитель. При реализации ориентировочного компонента своей деятельности обучающиеся фактически выстраи-*

вают алгоритм своих действий, ориентируясь всякий раз на содержание конкретного задания.

### **Теоретическая информация для выполнения обучающимися задания 1.**

**Электромагнитным излучением (ЭМИ)** называют электромагнитные волны, то есть распространяющееся в пространстве с течением времени электромагнитное поле.

Электромагнитные излучения принято делить на **естественные** (генерируются ядром земного шара, атмосферное электричество, космические излучения) и **антропогенные** (радио- и телесвязь, сотовая связь, радиолокация, радионавигация, персональные компьютеры, источники освещения, электробытовые приборы, электрические провода в стенах зданий, линии электропередач).

**Вред электромагнитного излучения** тем выше, чем больше мощность приборов, он подтвержден исследованиями ученых, поэтому по мере возможности нужно ограничивать его влияние на организм человека. Люди уже не могут отказаться от завоеваний цивилизации, даже если идет речь о собственном здоровье. Задача состоит в том, чтобы минимизировать вредные воздействия ЭМИ.

**Задание 1.** Ответьте письменно на вопросы в тетради для практических работ.

**1.1.** Испытывал ли человек в прошлом (сотни и тысячи лет назад) действие электромагнитных излучений? Если – да, то что это были за излучения?

**1.2.** Какие именно ЭМИ (от каких источников), по вашему мнению, испытываете лично вы?

**1.3.** Может человек «почувствовать» электромагнитное излучение? Если – нет, то почему?

**1.4.** Может ли современный человек отказаться от антропогенных источников электромагнитных излучений? Если – нет, то почему?

**1.5.** Охарактеризуйте тип приведенного научного текста – доказательство, рассуждение или допущение?

**1.6.** Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте, и укажите способ, который вы использовали при таком оценивании.

### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения формулировать ответы-выводы на вопросы на основе анализа и интерпретации информации, полученной из научного текста;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную информацию в другую словесную;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения *оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.*

### **Ожидаемый правильный результат выполнения задания 1**

*(примерные ожидаемые от обучающихся ответы на вопросы задания 1).*

**1.1.** *Да, сотни и тысячи лет назад человек испытывал действие электромагнитных излучений. Это были излучения естественные, генерируемые ядром земного шара, атмосферное электричество, космические излучения.*

**1.2.** *По моему мнению лично я испытываю как естественные излучения, генерируемые ядром земного шара, атмосферное электричество, космические излучения, так и антропогенные: радио- и телесвязь, сотовая связь, радиолокация, радионавигация, персональные компьютеры, источники освещения, электробытовые приборы, электрические провода в стенах зданий, линии электропередач.*

**1.3.** *Почти все электромагнитные излучения не оказывают воздействия на органы чувств человека, поэтому он их не может «почувствовать». Исключение составляет видимый свет, который воспринимается зрением, и тепловое (инфракрасное) излучение, воспринимаемое осязанием.*

**1.4.** *Нет, современный человек не может отказаться от антропогенных источников электромагнитных излучений, поскольку эти источники обеспечивают привычную ему жизнедеятельность и отказ от них привел бы к снижению уровня жизни и даже полному изменению образа жизни.*

**1.5.** *Данный научный текст по типу ближе всего к рассуждению, поскольку в нем не ставится и не решается задача что-либо доказать, а также не делаются какие-либо допущения, моделирующие естественную или техническую реальность.*

**1.6.** *Информация, приведенная в данном тексте, достоверна, что можно проверить, изучая другие источники подобной информации: учебники физики, справочники, тематические научные статьи авторитетных авторов, в том числе полученные по запросам в Интернете.*

### **Теоретическая информация для выполнения обучающимися задания 2.**

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМИ определили наиболее чувствительные системы организма: **нервную, сердечно-сосудистую, иммунную, эндокринную, половую.**

**Влияние на нервную систему.** Нарушается передача нервных импульсов. В результате появляются вегетативные дисфункции (неврастенический и астенический синдром), жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, нарушение сна, нарушается высшая нервная деятельность – ослабление памяти, склонность к развитию стрессовых реакций.

**Влияние на сердечно-сосудистую систему.** Нарушения деятельности этой системы проявляются, как правило, лабильностью пульса и артериального давления, склонностью к гипотонии, болями в области сердца. В крови отмечается умеренным снижением количества лейкоцитов и эритроцитов.

**Влияние на иммунную и эндокринную системы.** При воздействии ЭМИ нарушается иммуногенез, чаще в сторону угнетения, отягощается течение инфекционного процесса. Влияние ЭМИ высокой интенсивности проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. Под действием ЭМИ увеличивается выработка адреналина, активизируется свертываемость крови, снижается активность гипофиза.

**Влияние на половую систему.** ЭМИ – тератогенный фактор. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша. Наличие контакта женщины с ЭМИ может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск врожденных уродств.

**Задание 2.** Ответьте письменно на вопросы в тетради для практических работ.

**2.1.** Каковы, по вашему мнению, наиболее неприятные воздействия ЭМИ на нервную систему человека, у которого основной вид деятельности – учебная?

**2.2.** Какое, по вашему мнению, самое опасное для обучающегося воздействие ЭМИ на иммунную систему и почему?

**2.3.** Охарактеризуйте тип приведенного научного текста – доказательство, рассуждение или допущение?

**2.4.** Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте, и укажите способ, который вы использовали при таком оценивании.

**Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения формулировать ответы-выводы на вопросы на основе анализа и интерпретации информации, полученной из научного текста;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную информацию в другую словесную;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения **оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников**, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.

**Ожидаемый правильный результат выполнения задания 2**

*(примерные ожидаемые от обучающихся ответы на вопросы задания 2).*

**2.1.** По моему мнению наиболее неприятные воздействия электромагнитных излучений на нервную систему человека, у которого основной вид деятельности – учебная, это быстрая утомляемость (учебная деятельность, как правило, напряженная и длительная, раздражительность (учебная деятельность

*требует сосредоточенности, спокойствия, вдумчивости, терпения), ослабление памяти (требуется многое помнить), склонность к развитию стрессовых реакций (в учебной деятельности присутствуют страхи и переживания, которые могут стать неконтролируемыми и привести к дистрессу).*

*2.2. По моему мнению самое опасное для обучающегося воздействие электромагнитных излучений на иммунную систему – это угнетение иммуногенеза и отягощение, в связи с этим, инфекционного процесса: учебная деятельность требует высокого уровня здоровья, а указанное воздействие ведет к заболеваниям, делающим осуществление учебной деятельности невозможным.*

*2.3. Данный научный текст по типу ближе всего к рассуждению, поскольку в нем не ставится и не решается задача что-либо доказать, а также не делаются какие-либо допущения, моделирующие естественную или техническую реальность.*

*2.4. Информация, приведенная в данном тексте, достоверна, что можно проверить, изучая другие источники подобной информации: медицинские справочники, тематические научные статьи авторитетных авторов, в том числе полученные по запросам в Интернете.*

### **Теоретическая информация для выполнения обучающимися задания 3.**

**Магнитотерапия** – метод физиотерапевтического лечения с помощью воздействия на организм постоянным, переменным или бегущим магнитным полем.

Показаниями для магнитотерапии являются: в хирургии – трофические язвы, переломы, вывихи, растяжения, поражения мягких тканей, ушибы; в гастроэнтерологии – панкреатит, гастрит, колит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, дискинезия желчевыводящих путей, хронический холецистит; в эндокринологии – инсулиннезависимый сахарный диабет и его последствия, заболевания обмена веществ, патология яичников и надпочечников; в косметологии – целлюлит, избыточная масса тела; в гинекологии – хронический эндометрит, альгодисменорея, бесплодие, климактерический синдром; в пульмонологии – бронхиты, пневмонии, гормоннезависимая бронхиальная астма, туберкулёз в неактивной фазе.

С помощью магнитотерапии нормализуются биоритмы человека, проходит депрессия, тревожные и навязчивые состояния. Процедуры полезны при алкоголизме, наркомании, токсикомании, абстинентном синдроме. Урологи применяют магнитотерапию в составе комплексного лечения мужского бесплодия, простатита, эректильной дисфункции, хронического воспаления семенных пузырьков, уретрита, дизурического синдрома, пиелонефрита, мочекаменной болезни, цистита.

Противопоказаниями к применению магнитотерапии являются: выраженная гипотония; склонность к кровотечениям; наличие новообразований; острая стадия патологического процесса; обострение хронических заболеваний; нарушение целостности кожного покрова в месте проведения процедуры; лихорадка; индивидуальная непереносимость физиотерапевтической процедуры; нарушения сердечного ритма; аневризма; сердечно-сосудистая недостаточность III-

IV стадии; тромбозы. Процедуры магнитотерапии не назначают при наличии кардиостимулятора и металлических штифтов, варикозном расширении вен, гипертонической болезни III стадии, системных заболеваниях крови, психических болезнях, эпилепсии, выраженном атеросклерозе сосудов головного мозга. Процедуры не делают беременным и детям в возрасте до 1,5 лет.

**Задание 3.** Ответьте письменно на вопросы в тетради для практических работ.

**3.1.** Как бы вы сформулировали, в чем наибольшая ценность магнитотерапии?

**3.2.** В чем, по вашему мнению, общая причина возможных противопоказаний к применению магнитотерапии?

**3.3.** Охарактеризуйте тип приведенного научного текста – доказательство, рассуждение или допущение?

**3.4.** Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте, и укажите способ, который вы использовали при таком оценивании.

**Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения формулировать ответы-выводы на вопросы на основе анализа и интерпретации информации, полученной из научного текста;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную информацию в другую словесную;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения **оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников**, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.

**Ожидаемый правильный результат выполнения задания 3**

*(примерные ожидаемые от обучающихся ответы на вопросы задания 3).*

**3.1.** По моему мнению наибольшая ценность магнитотерапии состоит в том, что она может удовлетворить множество показаний и, соответственно, она по этой причине многофункциональна. При этом она не требует хирургического вмешательства, то есть инвазивна, и может быть обеспечена доступным физиотерапевтическим оборудованием.

**3.2.** По моему мнению общая причина возможных противопоказаний к применению магнитотерапии – это прежде всего разноплановые сердечно-сосудистые заболевания и психические заболевания, а также возрастные ограничения и ограничения для беременных.

**3.3.** Данный научный текст по типу ближе всего к рассуждению, поскольку в нем не ставится и не решается задача что-либо доказать, но, в то же

время, в нем наблюдаются допущения, характеризующие спектр противопоказаний к применению магнитотерапии.

**3.4.** *Информация, приведенная в данном тексте, достоверна, что можно проверить, изучая другие источники подобной информации: медицинские справочники, тематические научные статьи авторитетных авторов, в том числе полученные по запросам в Интернете.*

#### **Теоретическая информация для выполнения обучающимися задания 4.**

Для исключения или уменьшения уровней воздействия ЭМИ на организм человека следует:

- использовать бытовую технику последнего поколения, обращать внимание на информацию о соответствии прибора требованиям санитарных норм, использовать приборы меньшей мощности, нормировать время за ТВ, ПК и гаджетами;

- расположить мебель для отдыха в 2-3-х метрах до электрораспределительных щитов, силовых кабелей, электроприборов, спальное место – вдали от всех видов электроприборов, не класть у изголовья смартфон, использовать механический будильник вместо электронного;

- держать мобильный телефон подальше от тела, не пользоваться им без необходимости, не разговаривать непрерывно более 3-4 минут, использовать hands-free, своевременно заряжать аккумулятор;

- исключить длительное пребывание в местах с повышенным уровнем ЭМИ промышленной частоты.

**Задание 4.** Ответьте письменно на вопросы в тетради для практических работ.

**4.1.** Какие из указанных выше правил вы знаете и регулярно выполняете?

**4.2.** Какие из указанных выше правил вы знаете и почему-либо не выполняете?

**4.3.** Какие из указанных выше правил вы не знали?

**4.4.** Охарактеризуйте тип приведенного научного текста – доказательство, рассуждение или допущение?

**4.5.** Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте, и укажите способ, который вы использовали при таком оценивании.

#### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения формулировать ответы-выводы на вопросы на основе анализа и интерпретации информации, полученной из научного текста;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать словесную информацию в другую словесную;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – умения характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения **оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников**, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.

#### **Ожидаемый правильный результат выполнения задания 4**

**(примерные ожидаемые от обучающихся ответы на вопросы задания 4).**

**4.1.** Я знаю и регулярно выполняю правила: расположить спальное место – вдали от всех видов электроприборов, не класть у изголовья смартфон, использовать механический будильник вместо электронного, держать мобильный телефон подальше от тела, не пользоваться им без необходимости, использовать hands-free.

**4.2.** Из указанных правил я знаю, но не выполняю по небрежности или потому что забываю следующие: обращать внимание на информацию о соответствии прибора требованиям санитарных норм, нормировать время за ТВ, ПК и гаджетами, не разговаривать по мобильной связи непрерывно более 3-4 минут.

**4.3.** Из указанных правил я не знал следующие: использовать бытовую технику последнего поколения, использовать приборы меньшей мощности, расположить мебель для отдыха в 2-3-х метрах до электрораспределительных щитов, силовых кабелей, электроприборов, своевременно заряжать аккумулятор мобильного телефона, исключить длительное пребывание в местах с повышенным уровнем ЭМИ промышленной частоты.

**4.4.** Данный научный текст по типу ближе всего к рассуждению, поскольку в нем не ставится и не решается задача что-либо доказать, но, в то же время, в нем наблюдаются допущения, характеризующие действия человека по предотвращению вредного влияния на организм электромагнитных излучений.

**4.5.** Информация, приведенная в данном тексте, достоверна, что можно проверить, изучая другие источники подобной информации: медицинские справочники, тематические научные статьи авторитетных авторов, в том числе полученные по запросам в Интернете.

### 3.3. Практическая работа

#### «Личные действия по экологической защите окружающей среды»

**Цель:** формирование и развитие компетенции *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* в ходе определения содержания личных индивидуальных действий обычного человека по сохранению окружающей среды на основе содержательного анализа информации о наиболее характерных экологических угрозах и неупорядоченного перечня искомых личных действий.

#### **Вспомогательные материалы.**

1. Научный текст об основных антропогенных экологических угрозах на планете Земля.
2. Неупорядоченный перечень возможных личных действий по защите окружающей среды.
3. Структурированные таблицы для упорядочивания требуемой информации.

**Время выполнения практической работы:** 40 минут.

#### **Рекомендации для обучающихся.**

1. При заполнении таблиц особое внимание обратите на заполнение последнего столбца: здесь необходимо сформулировать обоснования того, почему выбранные вами действия помогают преодолеть именно данную экологическую угрозу.

#### **Методические пояснения для учителя.**

*Выполнение заданий данной практической работы предполагает в первую очередь формирование и развитие у обучающихся всех 4-х компонентов компетенции интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов. При этом с точки зрения содержания данная работа имеет ярко выраженную экологическую направленность.*

*Наряду с этим обучающиеся повторяют и / или узнают в качестве нового для них содержания:*

*- наименования важнейших антропогенных экологических угроз и причины их появления;*

*- описание реальных личных действий по защите окружающей среды от характерных антропогенных экологических угроз.*

*Весьма существенным в деятельности школьников является и то, что при выполнении заданий работы они реализуют три компонента деятельности – ориентировочный, исполнительный и контрольный, в чем им организационно оказывает помощь и поддержку учитель.*

*При реализации ориентировочного компонента своей деятельности обучающиеся фактически выстраивают алгоритм своих действий, ориентируясь всякий раз на содержание конкретного задания.*

### **Теоретическая информация для выполнения обучающимися задания 1.**

Экологическая ситуация на планете Земля, начиная со второй половины XX-го века, признается все более катастрофической. Единственный путь сохранения биосферы, а значит и человека как биологического вида – **комплексное сотрудничество** всех государств в области экологии и **личный вклад** каждого жителя Земли в сохранение окружающей среды.

Перечислим основные угрозы существованию окружающей среды, возникшие из-за природопреобразующей деятельности человека:

- кислотные осадки, возникающие из-за попадания в атмосферу оксидов серы, азота, углерода, образующихся при сжигании угля с примесями на тепловых электростанциях, а также через выхлопные газы автотранспорта;

- парниковый эффект, возникающий из-за попадания в атмосферу углекислого газа как продукта сгорания угля и древесины;

- нарушения озонового экрана, защищающего Землю от ультрафиолетового излучения Солнца, путем выбрасывания в атмосферу хлорфторуглеродов (фреонов) при использовании аэрозольных баллончиков и утилизации и / или ремонте холодильников и кондиционеров;

- загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами (бытовой мусор).

**Задание 1.** Прочитайте приведенный ниже **перечень возможных личных действий обычного человека по сохранению окружающей среды**. Эти действия относятся к перечисленным выше угрозам существованию окружающей среды.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ**

##### **возможных личных действий по сохранению окружающей среды**

Покупка напитков в многоразовых бутылках и сдача пустой тары.

Увеличение КПД использования горючего на личном транспорте.

Отказ от использования аэрозольных баллончиков с какими бы то ни было распыляемыми веществами.

Сортировка выбрасываемых твердых отходов.

Всемерная экономия электроэнергии в быту и на производстве.

Целенаправленное и систематическое наблюдение за улавливанием или рециклизацией хлорфторуглеродов (ХФУ) при ремонте или утилизации кондиционеров и холодильников.

Организация и всемерная поддержка кампаний по посадке деревьев.

Покупка долговечных товаров и сведение к минимуму потребления продукции одноразового пользования.

Использование солнечных и других альтернативных (без сжигания органического топлива) источников энергии.

Но эти действия названы хаотически, без систематического отнесения к той или иной угрозе.

Кроме того, нет подробного объяснения, почему названные действия способствуют преодолению той или иной угрозы.

Поэтому, составьте таблицу, в которой:

- 1) укажите угрозу из числа названных в теоретической информации;
- 2) назовите возможные личные действия по ее преодолению;
- 3) объясните, почему названные действия могут способствовать преодолению данной угрозы.

Таблицу изготовьте и заполните в тетради для практических работ.

Охарактеризуйте научный текст об экологических угрозах: он представляет собой доказательство, рассуждение или допущение?

Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте.

### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения сопоставлять экологические угрозы с возможными личными действиями по их преодолению и обосновывать адекватность выбранных действий данным угрозам;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать неупорядоченную словесную информацию в упорядоченную табличную;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения **оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников**, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.

### **Ожидаемый правильный результат выполнения задания 1 (примерный вид заполненной таблицы к заданию 1).**

**Таблица 1. Угрозы окружающей среде и действия по их преодолению**

Угроза окружающей среде	Действия по преодолению угрозы	Почему эти действия помогают преодолеть угрозу
1. Кислотные осадки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение КПД использования горючего на личном транспорте.</li> <li>2. Всемерная экономия электроэнергии в быту и на производстве.</li> <li>3. Использование солнечных и других альтернативных (без сжигания органического топлива) источников энергии.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшаются выбросы в атмосферу выхлопных газов автотранспорта и уменьшается количество веществ в атмосфере, из которых образуются кислотные осадки.</li> <li>2. Уменьшается количество сжигаемого на тепловых электростанциях каменного угля и поэтому уменьшаются выбросы в атмосферу продуктов сжигания угля с примесями, то есть основы образования кислотных осадков.</li> <li>3. Меньше потребуется электроэнергии, выработанной на ТЭС, меньше будет сожжено угля с примесями и станет меньше основы для образования кислотных осадков.</li> </ol>

2. Парниковый эффект.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение КПД использования горючего на личном транспорте.</li> <li>2. Всемерная экономия электроэнергии в быту и на производстве.</li> <li>3. Использование солнечных и других альтернативных (без сжигания органического топлива) источников энергии.</li> <li>4. Организация и всемерная поддержка кампаний по посадке деревьев.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшаются выбросы в атмосферу выхлопных газов автотранспорта и уменьшается количество углекислого газа в атмосфере.</li> <li>2. Уменьшается количество сжигаемого на тепловых электростанциях каменного угля и поэтому уменьшаются выбросы в атмосферу углекислого газа.</li> <li>3. Меньше потребуется электроэнергии, выработанной на ТЭС, меньше будет сожжено угля и в атмосфере станет меньше углекислого газа.</li> <li>4. Увеличение количества деревьев приведет к росту поглощения ими углекислого газа, который зеленые растения используют в процессе фотосинтеза и образования первичной органики.</li> </ol>
3. Нарушения озонового экрана.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отказ от использования аэрозольных баллончиков с какими бы то ни было распыляемыми веществами.</li> <li>2. Целенаправленное и систематическое наблюдение за улавливанием или рециклизацией хлорфторуглеродов (ХФУ) при ремонте или утилизации кондиционеров и холодильников.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшение объемов выбрасывания в атмосферу хлорфторуглеродов (фреонов) при использовании аэрозольных баллончиков.</li> <li>2. Искусственное уменьшение путем улавливания или рециклизации объемов выбрасывания в атмосферу хлорфторуглеродов (фреонов) при ремонте и / или утилизации холодильников и кондиционеров.</li> </ol>
4. Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покупка напитков в многоразовых бутылках и сдача пустой тары.</li> <li>2. Сортировка выбрасываемых твердых отходов.</li> <li>3. Покупка долговечных товаров и сведение к минимуму потребления продукции одноразового пользования.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исключение из массива твердых бытовых отходов пластиковых бутылок.</li> <li>2. Создание возможностей для наиболее целесообразной рециклизации и утилизации твердых бытовых отходов.</li> <li>3. Уменьшение общего объема твердых бытовых отходов, возникающих в процессе личной жизнедеятельности.</li> </ol>

**Задание 2.** Предложите в дополнение к уже названным личным действиям по сохранению окружающей среды какие-либо другие действия и объясните, какие угрозы для окружающей среды помогают преодолеть предложенные вами действия.

Оформите ваши дополнения к уже названным личным действиям по сохранению окружающей среды и пояснения к ним в тетради для практических работ в форме таблицы, аналогичной уже изготовленной таблице.

***Методические пояснения для учителя.***

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения сопоставлять экологические угрозы с возможными личными действиями по их преодолению и обосновывать адекватность выбранных действий данным угрозам;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать предлагаемую словесную информацию в упорядоченную табличную.

**Ожидаемый правильный результат выполнения задания 1  
(примерный вид заполненной таблицы к заданию 1).**

**Таблица 2.**

**Угрозы окружающей среде и дополнительные действия по их преодолению**

Угроза окружающей среде	Действия по преодолению угрозы	Почему эти действия помогают преодолеть угрозу
1. Кислотные осадки.	1. Установка улавливающих оксиды азота, углерода и серы фильтров на отводных трубах тепловых электростанций. 2. Замена транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания на электромобили.	1. Уменьшение в атмосфере количества веществ, являющихся основой для появления в атмосфере азотной, угольной и верной кислот. 2. Уменьшение в атмосфере количества веществ, являющихся основой для появления в атмосфере азотной, угольной и верной кислот.
2. Парниковый эффект.	1. Усиление борьбы с лесными пожарами и полное их предотвращение. 2. Значимое сокращение источников энергии на основе ископаемого топлива, переход к «зеленой» энергетике без снижения уровня потребления энергии на основе реальных расчетов в конкретных ситуациях.	1. Уменьшение поступления в атмосферу углекислого газа от сгоревших деревьев, и сохранение деревьев, являющихся поглотителями углекислого газа в процессе фотосинтеза. 2. Уменьшение поступления в атмосферу углекислого газа от сжигаемого ископаемого топлива.
3. Нарушения озонового экрана.	1. Законодательное запрещение использования хлорфторуглеродов в аэрозольных баллончиках любых назначений. 2. Усиление контроля за безопасной утилизацией холодильников, кондиционеров и иных, содержащих хлорфторуглероды, технических устройств.	1. Уменьшение или даже исключение поступления в атмосферу хлорфторуглеродов, являющихся катализаторами распада озона, указанным способом. 2. Снижение поступления в атмосферу хлорфторуглеродов, являющихся катализаторами распада озона, указанным способом.

4. Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами.	1. Расширение производства и применения биоразлагаемых и легко утилизируемых материалов одноразового пользования. 2. Замена значительной части одноразовых товаров на многоразовые, длительного пользования.	1. Облегчение процессов разложения и утилизации потенциальных твердых бытовых отходов с уменьшением их общего количества. 2. Уменьшение общего количества твердых бытовых отходов за счет замены одноразовых и быстро становящихся отходами товаров на многоразовые товары длительного пользования.
---	---	--

*Данный научный текст о характерных экологических угрозах по типу ближе всего к доказательству, поскольку в нем не только называются экологические угрозы, но и кратко доказывается (обосновывается) их опасность.*

*В тексте-перечне личных действий наблюдаются допущения, характеризующие действия человека по предотвращению названных экологических угроз.*

*Достоверность информации приведенных текстов можно проверить, изучая другие источники подобной информации: тематические научные статьи авторитетных авторов, учебники по экологии различных уровней, в том числе, информацию, полученную по запросам в Интернете.*

### **3.4. Практическая работа** **«Возможности вклада различных профессий** **в реализацию концепции устойчивого развития»**

**Цель:** формирование и развитие компетенции *интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов* в ходе определения возможностей вклада собственной прогнозируемой профессии в реализацию концепции устойчивого развития как наиболее приемлемого направления развития цивилизации.

#### **Вспомогательные материалы.**

1. Научный текст, характеризующий устойчивое развитие как концепцию.

**Время выполнения практической работы:** 40 минут.

#### **Рекомендации для обучающихся.**

1. Поскольку данная работа носит прогностический и **творческий** характер, иллюстрирует социальную зрелость одиннадцатиклассника, одной из опор которой является естественнонаучный аспект общего образования, то ориентиром для выполнения является как можно более точное соотнесение концепции устойчивого развития со своей предполагаемой профессией с позиций ее (профессии) вклада в реализацию концепции.

#### **Методические пояснения для учителя.**

*Выполнение заданий данной практической работы предполагает в первую очередь формирование и развитие у обучающихся всех 4-х компонентов компетенции интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов. При этом с точки зрения содержания данная работа имеет ярко выраженную направленность на профессиональную ориентацию обучающегося.*

*Наряду с этим обучающиеся повторяют и / или узнают в качестве нового для них содержания:*

- общее определение концепции устойчивого развития;
- описание и обоснование триединства концепции с экономической, социальной и экологической точек зрения.

*Весьма существенным в деятельности школьников является и то, что при выполнении заданий работы они реализуют три компонента деятельности – ориентировочный, исполнительный и контрольный, в чем им организационно оказывает помощь и поддержку учитель.*

*При реализации ориентировочного компонента своей деятельности обучающиеся фактически выстраивают алгоритм своих действий, ориентируясь всякий раз на содержание конкретного задания.*

#### **Теоретическая информация для выполнения практической работы.**

**Устойчивое развитие** – это процесс экономических и социальных изменений, при котором использование природных ресурсов, деятельность эконо-

мики, нацеленность развития науки и техники, развитие личности и изменения управления обществом согласованы друг с другом и укрепляют существующий и будущий потенциал для улучшения качества жизни людей и всего человечества.

**Триединая концепция устойчивого развития** появилась в результате объединения трех основных точек зрения: **экономической, социальной и экологической**.

**Экономическая составляющая.** Экономический подход к концепции устойчивости развития основан на *теории максимального потока совокупного дохода Хикса-Линдаля*, который может быть произведен при условии, по крайней мере, сохранения совокупного капитала, с помощью которого и производится этот доход. Эта концепция подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и использование экологических – природо-, энерго-, и материало-сберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов. Однако при решении вопросов о том, какой капитал должен сохраняться (например, физический или природный, или человеческий капитал) и в какой мере различные виды капитала взаимозамещаемы, а также при стоимостной оценке этих активов, особенно экологических ресурсов, возникают проблемы правильной интерпретации и счета. Появились два вида устойчивости – слабая, когда речь идет о неуменьшаемом во времени природном и произведенном капитале, и сильная – когда должен не уменьшаться природный капитал (причем часть прибыли от продажи невозобновимых ресурсов должна направляться на увеличение ценности возобновимого природного капитала).

**Социальная составляющая** устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое распределение благ. Желательно также сохранение культурного капитала и многообразия в глобальных масштабах, а также более полное использование практики устойчивого развития, имеющейся в недоминирующих культурах. Для достижения устойчивости развития, современному обществу придется создать более эффективную систему принятия решений, учитывающую исторический опыт и поощряющую плюрализм. Важно достижение не только внутри-, но и межпоколенной справедливости. В рамках концепции человеческого развития человек является не объектом, а субъектом развития. Опираясь на расширение вариантов выбора человека как главную ценность, концепция устойчивого развития подразумевает, что человек должен участвовать в процессах, которые формируют сферу его жизнедеятельности, содействовать принятию и реализации решений, контролировать их исполнение.

**Экологическая составляющая.** С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от ко-

торых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Более того, понятие «природных» систем и ареалов можно понимать широко, включая в них созданную человеком среду, такую как, например, города. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не сохранение их в некотором «идеальном» статическом состоянии. Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и утрата биологического разнообразия сокращают способность экологических систем к самовосстановлению.

### **Задание для выполнения.**

Уважаемые одиннадцатиклассники!

Каждый из вас уже хотя бы приблизительно видит профессиональный аспект своего будущего, область своей профессиональной деятельности, предмет своего будущего труда, свои конкретные профессиональные действия.

Это ваше профессиональное будущее так или иначе будет связано с попытками реализации на планете Земля концепции устойчивого развития.

По этому поводу вы должны уметь высказать свои соображения и идеи, связав контекст триединой концепции устойчивого развития с вашей предполагаемой профессиональной деятельностью.

Краткое представление об этой концепции можно получить из предложенного выше текстового материала.

Ознакомившись с этим материалом, напишите, каково ваше *личное видение* своего предполагаемого вклада в реализацию всемирной триединой концепции устойчивого развития современной техногенной цивилизации с учетом вашей возможной будущей профессиональной деятельности.

Охарактеризуйте научный текст о концепции устойчивого развития: он представляет собой доказательство, рассуждение или допущение?

Оцените достоверность информации, приведенной в научном тексте.

### **Методические пояснения для учителя.**

*Данное задание предполагает формирование у обучающихся:*

- умения **анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы**, конкретно, в данном случае – умения сопоставлять содержание и смыслы концепции устойчивого развития с собственной прогнозируемой профессиональной деятельностью с точки зрения личного профессионального вклада в реализацию концепции;

- умения **преобразовывать одну форму представления данных в другую**, конкретно в данном случае – умения преобразовывать научный текст о концепции устойчивого развития и собственные прогнозы о своей будущей профессиональной деятельности в серию утверждений о вкладе своей возможной профессии в реализацию концепции;

- умения **распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах**, конкретно, в данном случае – характеризовать тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение);

- умения *оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников*, конкретно в данном случае – умения оценивать достоверность информации, приведенной в научном тексте.

**Ожидаемый правильный результат выполнения задания 1  
(возможное содержание творческих работ школьников).**

*Ниже приводятся реальные варианты ответов одиннадцатиклассников.*

1. *«В будущем я хочу работать в сфере маркетинга и рекламы. Маркетинг, как экономическая и социальная категория, развивается на основе непрерывных изменений технологий, спроса и предложения, что предполагает адаптивность. Маркетинг призван и должен обеспечивать динамику показателей устойчивости экономики. Сфера моей будущей деятельности – это некая корреляция микроуровня и макроуровня в экономике, ведь применение маркетинга как философии и технологии обеспечения сбалансированных интересов всех сфер целостной экосистемы нашей планеты на мегауровне должно также обеспечивать устойчивость каждого отдельного бизнеса. Именно этим мне нравится моя будущая профессия. Социальная сфера: работа с людьми, реализация их интересов и удовлетворение потребностей. Экономическая составляющая: формулирование и реализация идей предпринимателя, который хочет выйти на рынок с уникальным продуктом. Экологическая составляющая: работа с СМИ, благодаря чему можно донести до общественного сознания информацию о состоянии окружающей среды».*

2. *Приблизительное раскрытие своего потенциала я вижу в направлении рекламы и связей с общественностью. В данной отрасли рассматриваются разные блоки: тайм-менеджмент, современные компьютерные технологии, копирайтинг, бизнес-планирование, основы фото- и видеосъемки, графический дизайн и многое другое. Благодаря всему этому кругозор расширяется и найти профессию «по душе» становится легче. А с помощью любимого дела я также буду вкладываться в реализацию всемирной триединой концепции устойчивого развития современной техногенной цивилизации. У меня будет возможность продвигать разную продукцию, а именно непохожую ни на какую другую, чтобы в век глобализации люди выбирали разное, а не одно и то же, только с разными этикетками и наименованиями фирмы. Я буду участвовать в процессах, которые будут включать в себя принятие и реализацию решений, а также контроль их исполнения. Данный вклад будет относиться к социальной составляющей. Также у меня будет возможность оптимально использовать экологический ресурс – природо-, энерго- и материалосберегающие технологии. Так, создавая логотипы для бренда, можно использовать названные технологии вместо тех, которые приносят вред окружающей среде. Это будет относиться к экологической составляющей триединой концепции. Благодаря возможности воплощать различные проекты в реальность и продвигать их в СМИ, я могу, основываясь на своей специальности, распространять идею це-*

лостности природных систем и систем техносферы. Это также является реализацией экологической составляющей концепции».

3. «Моя будущая сфера деятельности будет реализовываться в социальном блоке концепции устойчивого развития. Как будущий диджитал-художник и непосредственно геймдизайнер, через свои работы я буду продвигать свое видение мира. Как художник, рисующий и создающий контент для масс, я осознаю ответственность, которая ляжет на мои плечи в будущем. Я буду обязана поднимать и предавать огласке актуальные социальные проблемы, чтобы больше людей обратило на них внимание и задумалось над их преодолением. Моя главная цель, как человека, который будет влиять на сознание людей с помощью культуры, заключается в сохранении стабильности культурных систем и предотвращении различных социальных конфликтов между людьми посредством создания контента, поддерживающего концепцию «мира во всем мире» и продвижении общепринятых моральных ценностей».

Данный научный текст о концепции устойчивого развития по типу ближе всего к доказательству, поскольку в нем достаточно подробно обосновываются все три составляющие концепции – экономическая, социальная и экологическая, а также и связи между ними. При этом текст можно квалифицировать и как рассуждение, поскольку в нем присутствует описание составляющих концепции с разных точек зрения.

Достоверность информации приведенного научного текста о концепции устойчивого развития можно проверить, изучая другие источники подобной информации: тематические научные статьи авторитетных авторов, учебники по экологии, экономике, социологии различных уровней, в том числе, информацию, полученную по запросам в Интернете.

#### 4. Заключение

Данный сборник дидактического материала был успешно апробирован в 11-х классах Негосударственного (частного) общеобразовательного учреждения (НОУ) гимназии «Школа бизнеса».

В процессе апробации полностью подтвердились наши предположения о том, что при выполнении предлагаемых в сборнике практических работ у обучающихся формируется и развивается такая компетенция естественнонаучной грамотности, как *интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов*.

При этом формирование и развитие компетенции носит комплексный характер, так как каждая практическая работа включает в себя различные по характеру учебные задания.

В то же время учитель получает возможность, наблюдая за деятельностью обучающихся и изучая продукты их деятельности, оценивать сформированность у них конкретной (заглавной) компетенции естественнонаучной грамотности.

Спектр подобных практических работ может быть расширен и дополнен работами, в рамках которых целенаправленно формируются и другие компетенции естественнонаучной грамотности:

- научное объяснение явлений
- понимание особенностей естественнонаучного исследования.

## 5. Список информационных источников

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г., 12 августа 2022 г.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в ФГОС СОО, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 22.03.2021 г. № 115.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
8. Приказ Министерства образования и науки РФ, Министерства просвещения РФ от 30.06.2020 г. № 845 / 369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность».
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 16.11.2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».
11. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 05.07.2022 г. № ТВ – 129 / 03 «О направлении методических рекомендаций».
13. Естествознание. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [И.Ю. Алексашина, К.В. Галактионов, А.В. Ляпцев, М.А. Шаталов]; под ред. И.Ю. Алексашиной. – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение, 2016. – 272 с.: ил. – (Лабиринт).