

Формирование функциональной грамотности во внеурочной деятельности

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Ю.П.Киселев

разработчик заданий по формированию функциональной грамотности, преподаватель кафедры начального, основного и среднего общего образования
СПБАППО

Решение
итоговых заданий
модулей учебных
программ,
направленных на
развитие
функциональной
грамотности
школьников

Функциональная грамотность

«Функциональная грамотность сегодня — это базовое образование личности. Ребенку важно обладать:

- Готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром;*
- Возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи;*
- Способностью строить социальные отношения;*
- Совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию».*

Н.Ф.Виноградова

Академическая грамотность vs Функциональная грамотность

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ
<ul style="list-style-type: none">- Моделирует ту или иную область научного познания.	<ul style="list-style-type: none">- Моделирует реальную жизненную ситуацию.
<ul style="list-style-type: none">- Ученики осваивают систему понятий конкретной науки и их теоретические обобщения.	<ul style="list-style-type: none">- Ученики осваивают систему концептов, включающие предметные знания учеников становятся опорой, средством решения задач в реальных жизненных ситуациях

учебников

в серии Чистая планета
издательства

Просвещение :

Естественно-научные
предметы.

Экологическая культура - 5

- 6 кл. Экологическая

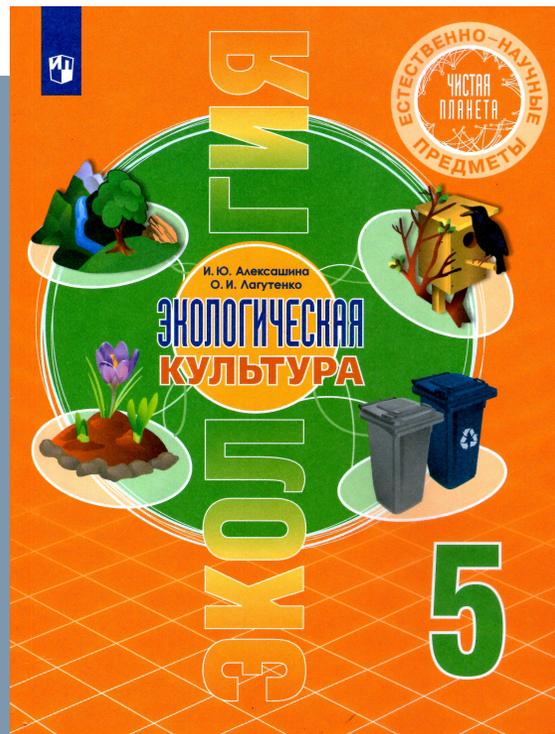
грамотность - 7 - 8

Авторы

И. Ю. Алексашина,

О. И. Лагутенко. —

М. : Просвещение, 2020.



Идеология

Наблюдаю

Знаю

Понимаю

Умею

Действую

КОНТЕКСТЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:



Я и Мир

Я и мой Родной край

Я и мой Дом

Компетентно-ориентированный подход к отбору и разработке содержания и к организации образовательной деятельности обучающихся:

- формирование системы знаний-убеждений, дающих чёткую ориентацию в системе отношений «человек-общество-природа»;
- формирование осознанной жизненной позиции и навыков экологически грамотного поведения школьников, способных стать активными защитниками окружающей среды;
- решение учебных задач разработанных на основе фактического материала о состоянии окружающей среды регионов России;
- содержание каждого модуля может варьироваться в соответствии с особенностями региона и образовательной среды учебного заведения.
- знания и умения в действии, применительно к реальным задачам

Содержание модулей

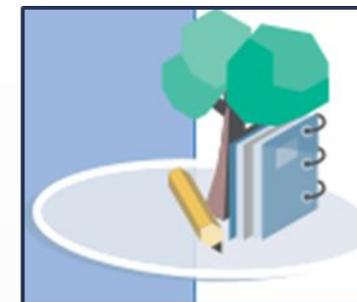
Практико-ориентированный характер занятий

Экологическая культура (5-6 кл.)

1. Понимаем природу
2. Сохраняем природу
3. Учимся у природы использовать экологически чистую энергию
4. Учимся у природы безотходному производству



Комбинированное занятие, теория



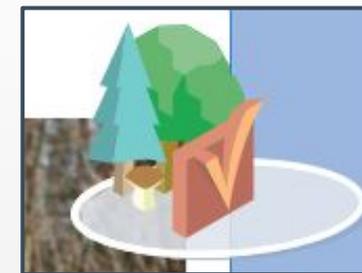
- Учебный проект
- Социологический опрос

Экологическая грамотность (7-8)

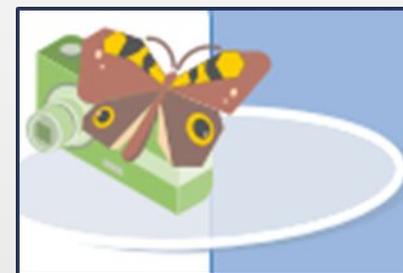
1. Сохраняем биоразнообразие
2. Сохраняем почву
3. Сберегаем энергию
4. Сберегаем воду
5. Сберегаем атмосферу
6. Мыслим глобально — действуем локально



- Практическая работа
- Учебное исследование



- Итоговое обобщение
- Задание по ФГ
- Деловая игра
- Итоговая конференция



Экскурсия

Методическая система построения учебников

1. Каждый **модуль** начинается с **заставки**, которая представлена образом, отражающим содержательную идею модуля и рубриками «**Вы узнаете**», «**Вы научитесь**», содержание которых по сути отражает целевые установки учебного текста и планируемые образовательные результаты обучающихся.

2. Каждый **параграф** начинается с **эпиграфа** и рубрики, ориентирующей в опорных знаниях учащихся «**Вам уже известно**»

3. Основной учебный текст параграфа сопровождается дополнительной информацией, размещенной в рубриках:

- **Экологический след** - факты о последствиях загрязнения твердыми бытовыми отходами почвы, водной и воздушной среды
- **Моя страна**- факты об особенностях состояния окружающей среды регионов России
- **Экологический патруль** – факты, привлекающие внимание к экологически грамотному поведению

4. Каждый параграф завершается учебной информацией, размещенной в рубриках **Выводы и Задания для самостоятельной работы**

5. **Обобщение учебной информации модуля** осуществляется в двух вариантах: итоговое обобщение и задания на развитие функциональной грамотности.

6. **Итоговое обобщение** представлено на развороте учебного пособия по окончании учебной информации модуля и представляет собой комплекс обобщающих идей, выводов или другой значимой информации.

7. **Задания на формирование естественнонаучной грамотности**

8. **Приложения** к учебному пособию представлены под рубрикой «**Умеем учиться**». Здесь содержатся рекомендации обучающимся по организации самостоятельной образовательной деятельности и овладению ее новыми формами (например, социологический опрос).

Естественно- научная грамотность

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям.

Это не синоним естественнонаучных знаний и умений.

**Это знания и умения в действии,
применительно к реальным задачам**



Цель – планируемый результат

Каждый модуль начинается с заставки, которая представлена образом, отражающим содержательную идею модуля и рубриками

«Вы узнаете»,

«Вы научитесь»,

содержание которых по сути отражает целевые установки учебного текста и планируемые образовательные результаты обучающихся

5

Модуль 1

СБЕРЕГАЕМ ВОДУ

Вода — самое распространённое и вместе с тем самое удивительное на Земле вещество. Без воды невозможна жизнь, но, будучи загрязнённой, она может стать причиной гибели живых организмов. В природе вся вода связана. Любые компоненты природы приводят к неизбежным изменениям в системе Земли. Моря, озёра, реки и даже лужи являются средой обитания множества живых организмов. И всем этим организмам нужна чистая вода. Потребность в воде человека возрастает с каждым днём. Прогнозируют, что в будущем даже войны будут вестись не за нефть и другие полезные ископаемые, а за чистую воду. Возможно ли её сохранить? Несомненно, уже сейчас делается в этом направлении на международном, государственном, региональном уровнях. Тем не менее от каждого из нас зависит судьба нашей планеты.

▶ Вы узнаете:

- какими уникальными свойствами обладает вода;
- какие запасы пресной воды представлены на Земле;
- каковы потребности в воде каждого из нас;
- какие бывают загрязнители воды и как они влияют на живые организмы и природу в целом;
- как происходит самоочищение водоёмов;
- как можно очистить воду и что необходимо сделать для предотвращения попадания в неё вредных веществ.

◀ Вы научитесь:

- очищать воду от посторонних примесей;
- оценивать экологическое состояние водоёма;
- использовать методы биоиндикации и биотестирования для определения качества воды;
- применять способы экономии воды в быту;
- проводить социологический опрос на тему рационального использования воды в быту.



Составной текст многообразии форм взаимодействия с информацией

6

ЗАНЯТИЕ 1. САМОЕ РАСПРОСТРАНЁННОЕ НА ЗЕМЛЕ ВЕЩЕСТВО

Воде была дана волшебная власть
стать соком жизни на Земле.
Леонардо да Винчи (1452–1519),
итальянский художник, учёный, изобретатель, писатель

Вспомните
Что вы знаете о системной организации природы?
Какова роль воды в синтезе органического вещества на Земле?

Вода — самое распространённое на Земле вещество. Почему в таком случае мы говорим о проблеме её сохранения? Это связано с тем, что вода является универсальным растворителем. Чистой воды, не содержащей в растворённом виде других веществ, в природе практически нет. Соприкасаясь на своём пути с различными твёрдыми породами и газами воздуха, вода растворяет их. С этим и связаны основные проблемы бережения воды на нашей планете.

Рис. 1

Река Суна, Карелия

Пресной воды, т. е. воды, в которой содержится не более 0,1% различных химических соединений (менее 1 г на 1 л воды), в природе менее 3% от общего количества водных ресурсов. Основными источниками пресной воды являются поверхностные воды (реки (рис. 1), ручьи, пресные озёра), подземные воды (родники и артезианские источники) и ледники, атмосферные осадки (снег и дождь).

Россия обладает огромными запасами пресной воды (занимает второе место в мире, а первое принадлежит Бразилии). Только в озере Байкал содержится 20% мировых запасов пресной воды и 80% российских запасов (рис. 2).

9

Рис. 7

Актинии

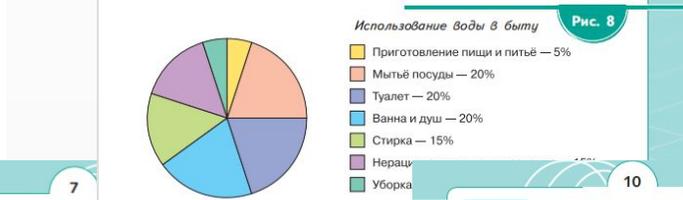
Для еды и питья нам необходимо около 5 л воды в сутки (рис. 8). В среднем один житель России расходует более 300 л воды в сутки. Подумайте: на что она расходуется?

Без воды невозможно развитие промышленности и энергетики, сельского хозяйства (рис. 9) и т. д. Сельское хозяйство является одним из главных потребителей воды. Вода используется для орошения

Использование воды в быту

Рис. 8

- Приготовление пищи и питья — 5%
- Мытьё посуды — 20%
- Туалет — 20%
- Ванна и душ — 20%
- Стирка — 15%
- Нерац.
- Уборка



7

Озеро Байкал

За счёт водородных связей между молекулами воды для неё характерны уникальные физические свойства. Так, в большинстве случаев физические тела на холоде уменьшают свой объём, а вода в твёрдом состоянии — лёд, напротив, занимает объём больший, чем вода в жидком агрегатном состоянии. Агрегатное состояние воды при обычных условиях (при температуре от 0 до 100 °С и давлении в 1 атм она жидкая), в то время как соединения водорода с серой (хотя она и тяжелее кислорода) при таких же условиях — газ H₂S. Химические реакции в живых организмах протекают именно в растворах. При помощи растворов необходимые вещества переносятся в организме к тем органам, клеткам и органам, которые в них нуждаются.

Вода обладает поверхностным натяжением. Это позволяет водным организмам, которые тяжелее воды, скользить по её поверхности (например, водомеркам, вертячкам и прочим).

Вода обладает плохой теплопроводностью и огромной теплоёмкостью, что позволяет морям и океанам медленно прогреваться и медленно остывать. Мировой океан можно сравнить с отопительной батареей Земли, так как он эффективно поглощает солнечную энергию и медленно отдаёт тепло суше. В условиях умеренного климата с каждого километра водной поверхности испаряется до 1000 т воды в час. В тропиках эта величина в 2–3 раза выше.

Над океаном возникают облака водяного пара, которые за счёт разницы в массе и температуре влияют на циркуляцию атмосферного воздуха, разнося водяной пар по всему земному шару. Так вследствие испарения воды возникает постоянное движение воздушных масс и образуется система, которая находится в состоянии подвижного равновесия (рис. 3).

Рис. 3

Круговорот воды в природе

10

Рис. 9

Использование воды в различных отраслях хозяйства России

- Промышленность и энергетика — 57,9%
- Сельское хозяйство — 13,4%
- Жилищно-коммунальное хозяйство — 13,5%
- Прочие — 15,2%

Рис. 10

Орошение сельскохозяйственных культур

Рис. 11

Градиры на ТЭЦ-27 в Московской области

11

Рис. 12

уклоны, прорезают в горах глубокие русла. Например, именно реки проложили Большой каньон Крыма, каньон Сухой Речки, каньон Чёрной Речки, Узунджинский каньон.

Крупнейшей рекой Крыма по площади бассейна (территории, с которой река собирает воду) является река Салгир (рис. 12), которая имеет небольшой сток, а на отдельных её участках вода может полностью отсутствовать до 10 месяцев в году.

Равнинные реки Крыма более полноводные, пересыхают реже, скорость их течения из-за небольшого уклона невелика. Из-за неустойчивого водного режима реки Крыма нуждаются в особом наблюдении, и сегодня необходима разработка государственной программы по их охране и восстановлению.

Река Салгир

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ

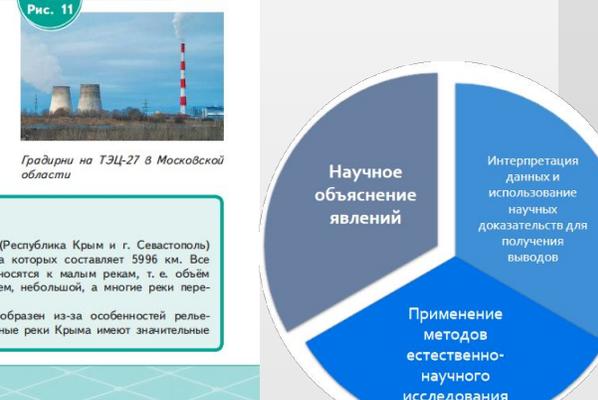
Таблица 1

Расход воды на производство продуктов питания

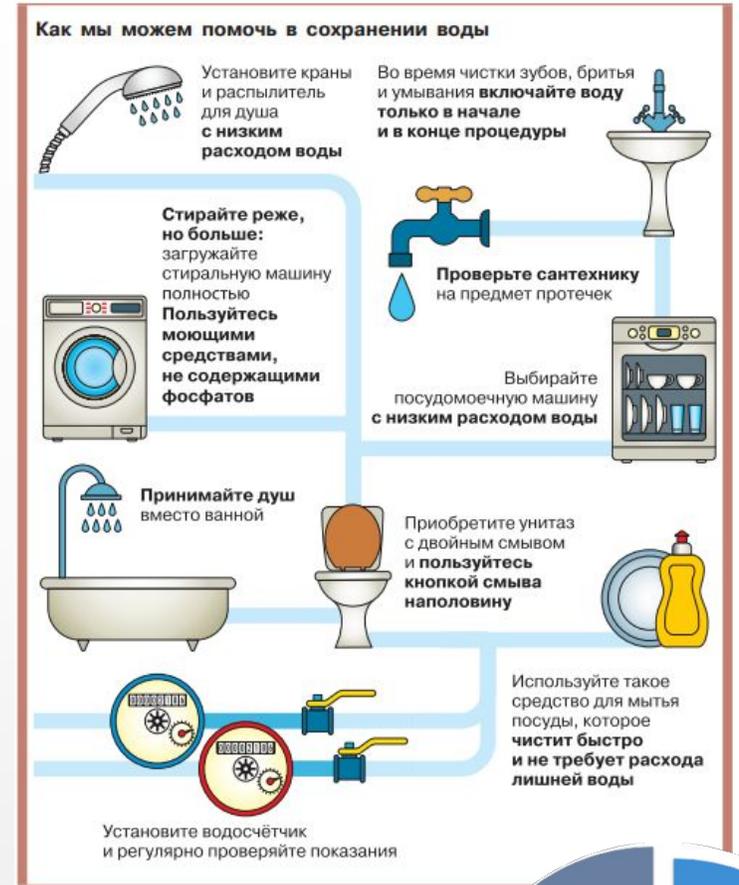
Наименование продукта	Затраты воды	Подсчёт затрат
Чай	30 л воды на 1 чашку чая, 250 мл	Из 1 кг свежих чайных листьев, на производство которого уходит 2600 л воды, получается 260 г заварки. В чашке чая 3 г такой заварки
Апельсин	50 л воды на 1 апельсин, 100 г	На выращивание 1 кг апельсинов уходит 500 л воды. Водные затраты на 1 стакан апельсинового сока (200 мл) составляют около 170 л
Яблоко	140 л воды на 1 яблоко, 250 г	На выращивание 1 кг яблок уходит около 700 л воды (в зависимости от сорта). Затраты на 1 стакан яблочного сока (200 мл) составляют около 190 л

(рис. 10), вымывания солей, накопившихся в почве, опрыскивания растений против вредителей и болезней. В животноводстве и птицеводстве также не обойтись без воды.

В энергетике воду применяют не только на гидроэлектростанциях, где она вращает турбины, падая с высоты плотин, но и на тепловых электростанциях для получения пара, а также для охлаждения тепловых и атомных электростанций, градирен* (рис. 11) и в иных производствах.



Инфографика: источник информации и осмысления нового знания



Несплошной текст:

основа для осмысления и формулирования научно-обоснованных выводов

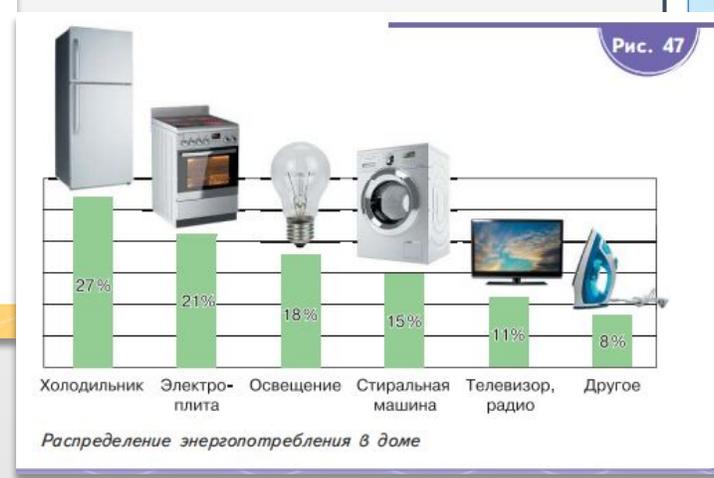
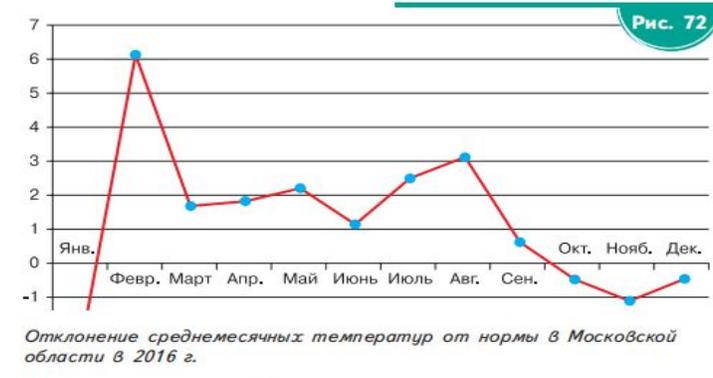
112

ЗАДАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

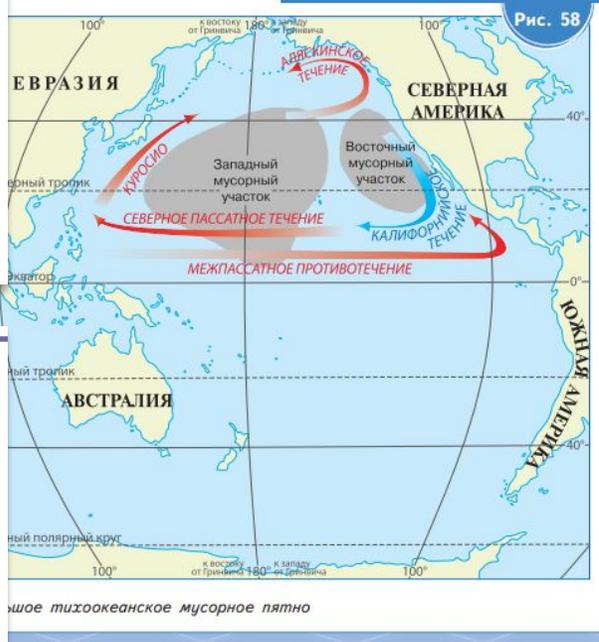
Задание 1. Красная книга Московской области впервые опубликована в 1998 г. В первое издание книги вошли 395 объектов животного мира и 296 объектов растительного мира.

Второе издание Красной книги Московской области вышло в 2008 г. В него было включено 428 объектов животного мира и 290 объектов растительного мира.

Объекты животного и растительного мира	Количество видов, включённых в Красную книгу Московской области	
	1997 г.	2008 г.
Млекопитающие	9	20
Птицы	62	68
Пресмыкающиеся	5	5
Земноводные	3	4
Рыбы	10	10
Кольчатые черви	1	1
Моллюски	8	6
Членистоногие	296	313
Все высшие растения, кроме моховидных	209	205
Моховидные	37	23
Водоросли	3	3
Лишайники	24	37
Грибы	23	22



Задание 1. В Тихом океане (135—155° з. д. и 35—42° с. ш.) расположено самое тихоокеанское мусорное пятно, оно же Восточный мусорный континент, — огромное скопление бытового мусора (рис. 58). Оно имеет размер 2200 км в длину и 800 км в ширину (это примерно равно площади Испании и Угалии). Это пятно называют также Pacific TrashVortex, что в переводе означает «Тихоокеанский «мусороворот». Мусор сюда приносят океанические течения. Здесь можно обнаружить остатки сетей, пластиковый мусор (бутылки, обки товара, остатки лодок), пищевые отходы.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ

Живые организмы, которые по случайности проникли в экосистему либо были целенаправленно занесены человеком, могут нанести ей очень серьёзный ущерб. Например, в 1982 г. с балластными водами судов в Азовское и Чёрное моря попал хищный гребневик Мнемипсис лейди (рис. 20). Гребневик Мнемипсис лейди — организм, внешне похожий на

Рис. 20



Мнемипсис лейди

медузу, тело на 99 % состоит из воды. Питается он зоопланктоном, т. е. взвешенными в толще воды рачками и другими мелкими животными, которыми питаются и рыбы, поэтому гребневик в силу своей массовости стал серьёзным пищевым конкурентом рыб. Кроме того, он может поедать икринки и мальков рыб из толщи воды и, таким образом, является не только пищевым конкурентом, но и прямым врагом рыб. Вследствие широкого распространения гребневика Мнемипсиса лейди резко сократилась численность рыб в Азовском и Чёрном морях. Это нанесло рыбному промыслу России серьёзный ущерб. Для снижения численности опасного гребневика пришлось *интродуцировать** другого хищного гребневика Берое овата, который несколько сократил численность Мнемипсиса лейди, но к прежнему стабильному состоянию экосистема морей так и не вернулась.

Таким образом, непреднамеренный завоз экзотических организмов опасен в силу своей непредсказуемости: невозможно предусмотреть, какое судно когда и откуда доставит живое существо, которое прижив в новых для себя условиях и окажется нежелательным или опасным местным обитателем и человека.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД

- Попавший в воду мусор может стать причиной гибели водных обитателей. Согласно данным американской общественной инициативы Less Straw, каждый год в результате проглатывания кусков пласт

вого мусора в мире гибнет 100 тыс. морских птиц. Особую опасность представляют пластиковые пакеты. О масштабе проблемы длина всех пластиковых трубочек бросаются в США, в 2,5 раза. В Великобритании с октября 2011 года в силу запрета на ряд одноразовых изделий для питья, коктейльных и ванн налог на одноразовые пластиковые изделия. Правительство за 2016 год выбранных на пляжах пластиковых отходов в Тихом океане (135—155° з. д.). В Тихом океане мусорное пятно — огромное скопление бытового мусора площадью 2200 км в длину и 800 км в ширину (что эквивалентно площади Испании и Португалии). Это пятно называется «Тихоокеанский вихрь мусора» (TrashVortex), что в переводе означает «Тихоокеанский вихрь мусора». Мусор сюда приносят океанические течения. Большинство мусора — пример гигантской свалки в океане. Оно состоит из бесконечного множества пластиковых бутылок, рыбацких сетей, пластиковых игрушек, мячей, упаковок товаров и т. д.

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Применение методов естественнонаучного исследования

Научное объяснение явлений

- Для того чтобы процессы самоочищения происходили в водоёме, количество поступающих загрязнителей не должно превышать способность водоёма к самоочищению.
- Любой вид загрязнения вызывает нарушение экосистемы водоёма.



Задания для самостоятельной работы

1. Узнайте из литературы и Интернета о действии основных химических загрязнителей водоёма на живые организмы.
2. Выясните, есть ли в вашем районе родники, и проведите их расчистку. Для этого уберите мусор вокруг родника, очистите камеру родника и русло отходящего ручья от мусора, листьев, веток, ила. Чтобы предотвратить заиливание, выложите дно камеры небольшими камнями. При этом нельзя раскапывать место выхода воды, поскольку можно повредить родник.
3. Если по берегам протекающей у вас реки нет деревьев, посадите их. Около воды прекрасно растут черёмуха, чёрная ольха, ива.
4. Напишите обращение от лица обитателей водных объектов к людям.

Самостоятельная работа:
задания отражают реальную жизненную ситуацию

Самостоятельная работа : задания помогают применить знания для реальных действий



- Очистка сточных вод очень сложный, многоступенчатый процесс, требующий больших материальных и энергетических затрат.
- Образующиеся в результате очистки воды осадки необходимо в дальнейшем утилизировать.
- Экономия воды в быту существенно снижает нагрузку на очистные сооружения, уменьшает вероятность сброса неочищенных сточных вод в естественные водоёмы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Проведите домашнее исследование.
 - Узнайте и запишите данные потребления холодной и горячей воды вашей семьёй за месяц. Укажите, сколько литров воды приходится на одного члена вашей семьи за месяц.
 - Предложите пути уменьшения потребления воды, которые не приведут к ухудшению качества жизни вашей семьи.
 - Постарайтесь следовать этим советам и через месяц повторите измерение потребления воды. Изменилось ли это потребление? Узнайте тарифы на холодную и горячую воду, посчитайте экономию для семейного бюджета за месяц и за год при меньшем расходовании воды.
2. Посчитайте, сколько литров воды можно сэкономить, если закрывать кран, когда вы чистите зубы.
3. Посчитайте, сколько теряется воды в сутки из-за неплотно закрытого или неотремонтированного крана. Для этого отрегулируйте воду так, чтобы она только капала. Подставьте стакан объёмом 200 мл или мерный стакан и засекайте время, за которое он заполнится наполовину. Рассчитайте, сколько воды утекает за сутки, за месяц.
4. Подсчитайте, сколько воды можно сэкономить за месяц, за год, если каждый житель вашего города (района) сократит потребление воды в сутки всего на 1 л.
5. Сравните расход воды при мытье посуды разными способами. Заполните таблицу 3. Сформулируйте вывод, какой способ мытья посуды экономичнее.

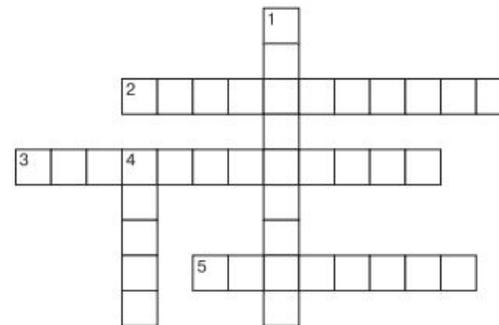
Таблица 3

Способ мытья посуды	Расход воды, л	
	за один раз	за весь день
Под струёй воды		
В раковине, закрытой пробкой, или в тазу		
С помощью посудомоечной машины		

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Если вы обнаружили загрязнение водоёма, что вы можете сделать для улучшения его экологического состояния?
2. Что лично вы и ваши знакомые можете сделать для улучшения экологического состояния водоёма?
3. Обратите внимание, какие воды вы используете в своём населённом пункте. Есть ли проблемы с качеством воды? Если нет, попробуйте предложить меры по её очистке и защите.
4. Составьте рекомендации для жителей вашего населённого пункта об экологическом состоянии водоёма.
5. Соберите материал для оформления в классе стенда, посвящённого экологическим проблемам, связанным с загрязнением водного объекта в вашем населённом пункте. Что необходимо сделать для решения этой проблемы?
6. Нарисуйте плакаты с призывами сохранить чистоту вашего водоёма.
7. Разгадайте мини-кроссворд.

По горизонтали: 2. Параметр воды, от которого зависит растворимость в ней газов и скорость химических реакций. 3. Характеристика воды, которая зависит от мутности и цвета. 5. Характеристика воды, которая зависит от наличия взвешенных частиц в воде.



По вертикали: 1. Природное свойство воды, обусловленное наличием в ней веществ, которые вымываются в воду из почвы. 4. Характеристика воды, зависящая от наличия в ней летучих веществ, определяется с помощью органов чувств.



Самостоятельная работа : задания ориентированы на формирование гражданской ответственности



- Узнайте, какие биологические виды охраняются в вашем районе. Сделайте информационные листовки и плакаты о них для населения, расскажите об этих видах как можно большему числу людей. Это будет вашим личным вкладом в охрану природы.
- Придумайте «Кодекс хозяина», оформите и повесьте его в классе
- Представьте себе, что ваша семья решила завести собаку. Проанализируйте, есть ли у вас такая возможность.
- Составьте листовку для местных жителей — в ней приведите 3 аргумента в пользу необходимости раздельного сбора мусора.
- Подготовьте агитационный листок для жителей вашего дома с просьбой поучаствовать в уборке придомовой территории от бытового мусора. Какие аргументы вы приведёте в пользу проведения такой акции?
- Узнайте у родителей или в Интернете, как зовут главу вашего муниципального района и городского округа (в их ведении находятся вопросы организации сбора и утилизации мусора).

Учебное исследование Практическая работа Социологический опрос

29

ЗАНЯТИЯ 4—5. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ЛАБОРАТОРИИ

Чтобы одно очистить, нужно другое запачкать...
но можно запачкать всё, ничего не очистив.

*Джозеф Мёрфи (1898–1981),
британский писатель*



Вспомните

1. Какие основные загрязнители воды выделяют?
2. Из каких источников загрязнители попадают в воду?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОЧИСТКА ВОДЫ ФИЛЬТРОВАНИЕМ

Цель работы: очистить воду от нерастворимых примесей, научиться проводить фильтрацию.

Оборудование: химический стакан с водой, содержащей нерастворимые примеси (например, песок, мел или глину), фильтровальная бумага, воронка, стеклянная палочка, коническая колба (или сосуд другой формы), ножницы.

Ход работы

1. Приготовьте фильтр, как показано на рисунке 25. Квадратный лист фильтровальной бумаги дважды сложите пополам, чтобы снова получился квадрат. Приложите полученный квадрат к воронке и обрежьте край по дуге так, чтобы он был на 0,5 см ниже края воронки. Раскрытый фильтр поместите в воронку и смочите водой. Расправьте его так, чтобы он очень плотно прилегал к воронке по всей его поверхности.

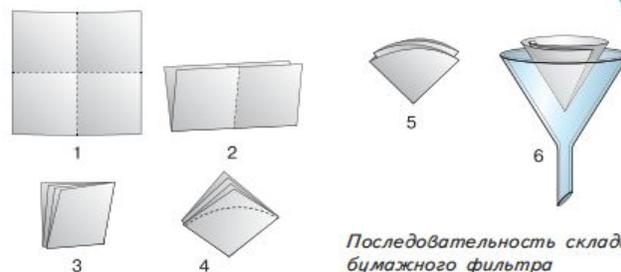
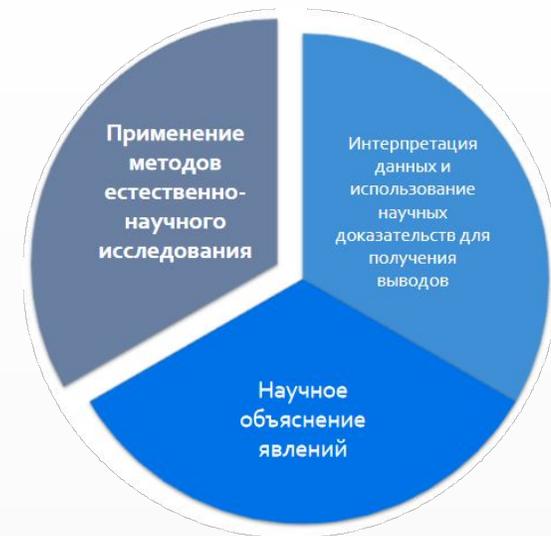


Рис. 25

Последовательность складывания
бумажного фильтра



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО ДЛЯ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ВОДЫ

Цель работы: изучить метод биотестирования воды.

Оборудование: 10 одинаковых луковок репчатого лука с проросшими на 2–3 мм корнями, чистая фильтрованная или бутилированная вода (контроль) и тестируемая вода (опыт) — вода из природного водоёма, колодца и т. п. или вода с внесённым в неё загрязнителем (например, стиральный порошок, жидкость для отпугивания насекомых и т. п.), 10 стаканчиков объёмом 100 мл, линейка.

Ход работы

1. Подпишите номера стаканчиков от 1 до 10.
2. Налейте в стаканчики 1–5 чистую воду (контроль), в стаканчики 6–10 тестируемую воду (опыт).
3. Измерьте длину корней луковок. Заполните таблицу 4.

Таблица 4

Этап работы	Длина корней, мм									
	Контроль					Опыт				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начало опыта										
Конец опыта										

4. Поместите луковки в стаканчики так, чтобы их корни касались воды. Оставьте их при комнатной температуре, но не на солнце.
5. Через 3–6 дней измерьте и запишите длину корней лука в контрольной и опытной группах.
6. Выполните схематический рисунок опыта.
7. Сделайте вывод о чувствительности лука к чистоте воды.

Учебная экскурсия: наблюдения и исследования, практические задания, осмысления ценности изучения природы

ЗАНЯТИЯ 6—7. ЭКСКУРСИЯ НА ВОДОЁМ



Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя нет ни опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь. С тобой во всём существе разливается блаженство, которое не объяснить только нашими пятью чувствами... Ты величайшее в мире богатство...

Антуан де Сент-Экзюпери (1900–1944), французский писатель, поэт

Вспомните

1. От чего зависит экологическое состояние водоёма?
2. Какие виды загрязнителей могут попасть в воду и из каких источников?
3. Что такое эвтрофикация, каковы её причины?

В разных водоёмах мы можем встретить множество обитателей. Определённые факторы создают благоприятные условия для жизни одних организмов и непригодные условия для других. К ним относят: состав воды; характер грунта; жёсткость воды; наличие или отсутствие в воде вредных для обитателей водоёма, а следовая концентрация в различных частях.

Если в водоёме не наблюдается признаков эвтрофикации, то водоём считается чистым. Для очистки и самовосстановления водоёма необходимо определить, насколько водоём и его обитателям:

Цель экскурсии: познать экологическое состояние водоёма.

Оборудование: диск Секки, крышка от кастрюли с индикаторной бумагой, термометр, чистые пластиковые пакеты, мягкий карандаш, этикетки, фотоаппарат или видеокамера, бланки отчёта.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОЦЕНКА МУТНОСТИ И ПРОЗРАЧНОСТИ ВОДЫ

Ход работы

Примечание. Мутность воды зависит от наличия в воде взвешенных частиц. Мутность не говорит о чистоте или загрязнённости водоёма, потому что частицы, вызывающие мутность, могут иметь разное происхождение: от природных частиц, например частиц глины, до веществ, загрязняющих водоём. От мутности зависит освещённость водного объекта. А значит, этот показатель важен как для растений, так и для животных. **Прозрачность воды** — это её способность пропускать свет. Она зависит от мутности и цвета.

1. Для выполнения работ разделитесь на группы по 5—6 человек.
2. Для того чтобы определить мутность воды, опустите в глубоком месте диск Секки или крышку от кастрюли на верёвке, размеченной через 10 см, до такой глубины, на которой вы перестаете его (её) видеть. Измерьте длину верёвки, погруженной в воду, запишите результат в отчёт.
3. Для определения мутности и прозрачности воды отберите пробу воды в чистую пластиковую бутылку. Каждая группа заполняет одну бутылку. Прикрепите к бутылке заполненную этикетку. До проведения практической работы пробу следует хранить в холодильнике.

Этикетка

Проба воды из водоёма (название)
Место взятия пробы
Дата взятия пробы
Ответственный
Хранить при температуре 4 °С!

Примечание. Поверхность воды может быть покрыта пеной, что может свидетельствовать о загрязнении её моющими или иными веществами, радужной плёнкой, которая может быть вызвана загрязнением маслами, нефтепродуктами и другими вредными веществами.

4. Осмотрите поверхность воды. Отметьте в отчёте, есть ли пена или радужная плёнка на её поверхности. Если вода загрязнена, попытайтесь найти источник этого загрязнения.

Примечание. Цвет воды зависит от количества различных растворённых в ней веществ и свойств дна водоёма. Также на цвет влияют водная растительность, прилегающая к водоёму, и почвы. Органические остатки, образующиеся при разложении отмерших растений, окрашива-

ОТЧЁТ

ПО ЭКСКУРСИИ НА ПРЕСН...

1. Дата экскурсии.
2. Исследуемый водоём (название, адрес, координаты, описание).
3. Название водоёма.
4. Если вы исследуете водоём, то какие факторы влияют на его состояние? (загрязнение, эвтрофикация, кислотность, жёсткость, наличие или отсутствие в воде вредных для обитателей водоёма, а следовая концентрация в различных частях).
5. Узнайте, есть ли в водоёме:
 - заводы;
 - животноводческие фермы;
 - поля или огороды;
 - иные источники загрязнения.
6. Моют ли у этого водоёма стиральную машину?
7. Наличие мусора на берегу (какого?).
8. Наличие мусора в воде (какого?).
9. Мутность воды.
10. Наличие пены на поверхности воды.
11. Наличие радужной плёнки на поверхности воды.
12. Цвет воды:
 - бесцветная;
 - слабо-жёлтая;
 - жёлтая;
 - оранжевая;
 - зелёная;
 - буроватая;
 - коричневая;
 - иной (вписать какой).
13. Интенсивность запаха воды:
 - отсутствует;
 - очень слабый, едва уловимый;
 - слабый;
 - сильный.
14. Характер запаха (в случае его присутствия):
 - землистый;
 - гнилостный;
 - плесневой;
 - торфяной;
 - травянистый;
 - тухлых яиц;
 - нефтепродуктов (бензин, керосин);
 - хлорный;
 - уксусный;
 - иной (вписать какой).
15. pH воды.



Социологический опрос

Учебный проект

ЗАНЯТИЯ 18—19. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС ПО ПРОБЛЕМЕ МУСОРА

Ни один живой организм не может существовать в среде, созданной из его отбросов.

*В. И. Вернадский (1863–1945),
отечественный учёный-естествоиспытатель,
мыслитель и общественный деятель*



Вспомните

1. Что вам известно о проблеме утилизации твёрдых коммунальных отходов?
2. Почему эти отходы необходимо собирать и утилизировать?

Вы уже имеете своё мнение по проблеме твёрдых коммунальных отходов. Совпадает ли оно с мнением жителей вашего населённого пункта? Выяснить это поможет социологический опрос.

Цель работы: выяснить общественное мнение по проблеме мусора, привлечь внимание населения к данной проблеме.

Оборудование: карандаши или ручки разных цветов, анкета.

Ход работы

1. Опросите по вопросам анкеты не менее 20 человек. По окончании опроса поблагодарите за ответы.
2. Если в анкете даны готовые варианты ответа, то отметьте нужный вариант; если готового варианта нет, то на отдельном листе бумаги напишите его под соответствующим номером. Удобнее ответы детей и взрослых отмечать разными цветами (например, красным и синим).
3. По окончании опроса подсчитайте количество разных вариантов ответов по каждому пункту анкеты.
4. Есть ли различия в ответах взрослых и детей? Если да, то какие?
5. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы, в чём главные причины появления бытового мусора, что люди готовы сделать для того, чтобы уменьшить его количество.

АНКЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА НАСЕЛЕНИЯ ПО ПРОБЛЕМЕ МУСОРА

1. Волнует ли вас проблема бытового мусора?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить

должен отвечать за то, что вокруг города
площадки?

личество бытового мусора? Назовите не-
мы не будем покупать товары в упаковке,
вышится?

пункты приёма вторсырья? Если да, то что

любая банки

лов

лов

аров в пункты приёма вторсырья?

е три месяца в пункты приёма вторсырья?

лов

лов

8. Если вы не пользуетесь пунктами приёма вторсырья, то каковы при-
чины?
 - Пластик
 - Не устраивает график работы пунктов приёма
 - Нет времени
 - Не привык пользоваться пунктами приёма
 - Пунктов приёма нет поблизости или они неудобно расположены
 - Затрудняюсь ответить

15. Достаточно ли количество урн на улицах и возле вашего дома?

- Урн достаточно
- Урн мало
- Урн вообще нет

Результаты социологического опроса, как правило, показывают, что не всем жителям свойственно экологически грамотное поведение.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Придумайте модель управления отходами, при которой в окружающую среду практически ничего не будет попадать.
2. Организуйте выставку поделок «Вторая жизнь вещей». С творческими идеями можно познакомиться на различных сайтах в Интернете.
3. Организуйте соревнование — кто придумает наибольшее количество способов использования пустых пластиковых бутылок. Составьте общий список идей.
4. Проведите конкурс «Экосумка», предложив одноклассникам самостоятельно или с родителями сшить из старой одежды хозяйственную сумку для похода в магазин.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Обсудите в классе результаты исследования, которое проводил каждый из вас. Для этого итоговые результаты, полученные при анализе содержимого

мусорной корзины, внесите в таблицу. В составе семьи укажите количество её взрослых членов, количество детей до года, дошкольников и школьников.

Номер участника исследования	Масса мусора за день, г	Количество пластиковых бутылок, шт.	Количество металлических банок, шт.	Количество стеклянной посуды, шт.

Данные отразите на столбчатой диаграмме, где по оси X отметьте номер участника исследования, а по оси Y — итоговые результаты (среднее количество отходов на одного члена семьи). Для каждого вида отходов постройте отдельный график.

Сравните полученные результаты и ответьте на вопросы:

- Как зависит среднее количество отходов от состава семьи?
- Влияет ли состав семьи на распределение разных видов отходов?
- Как влияет появление детей до года на общее количество мусора (необходимо покупать детское питание, подгузники и т. д.)?

2. Зависит ли среднее количество мусора, приходящегося на одного члена семьи, от количества членов семьи? Пояснение: возможно, в больших семьях покупают большие расфасовки товара, а следовательно, меньше упаковки приходится на одного человека.
3. Составьте советы эколога по утилизации домашнего мусора.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Составьте листовку для местных жителей — в ней приведите 3 аргумента в пользу необходимости раздельного сбора мусора.
2. Подготовьте агитационный листок для жителей вашего дома с просьбой поучаствовать в уборке придомовой территории от бытового мусора. Какие аргументы вы приведёте в пользу проведения такой акции?
3. Узнайте у родителей или в Интернете, как зовут главу вашего муниципального района и городского округа (в их ведении находятся вопросы организации сбора и утилизации мусора).

Итоговое обобщение «от идеи до поступка»

ЗАНЯТИЯ 12—13. ИТОГОВОЕ ОБОБЩЕНИЕ



ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ

- Вода является средой, в которой протекает деятельность организмов.
- Моря и океаны, поглощая энергию, поддерживают жизнь на нашей планете.
- Будучи растворителем, вода участвует в химических процессах.
- Участвуя в процессе фотосинтеза, вода является источником кислорода для животных.
- Вода является средой обитания для многих организмов.

ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Ежегодно 22 марта в мире отмечается Всемирный день водных ресурсов. Идея его проведения в честь ООН по охране окружающей среды состоялась в 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций объявила 22 марта Всемирным днём водных ресурсов.

ТРЕВОЖНЫЕ ФАКТЫ

- Уровень грунтовых вод во многих странах мира неуклонно падает. Например, в Мексике на 1,8—3,3 м в год, в Йемене на 2 м в год, в Иране на 2,8—8 м в год. В Китае ежегодно наблюдается нехватка пресной воды в 300 городах, которая составляет 37 млрд т. В Китае более 663 млн человек не имеют источников питьевой воды вблизи мест проживания.
- Только за 2017 г. зафиксировано 836 случаев *высокого загрязнения** поверхностных вод Волги и 103 случая *экстремально высокого загрязнения**. К примеру, 606 случаев высокого загрязнения реки Оби и 204 случая экстремально высокого её загрязнения. В Китае более 663 млн человек не имеют источников питьевой воды вблизи мест проживания.
- Только в реку Оку ежегодно сбрасывают более 16 727,6 тысяч тонн загрязняющих веществ около 26 наименований.

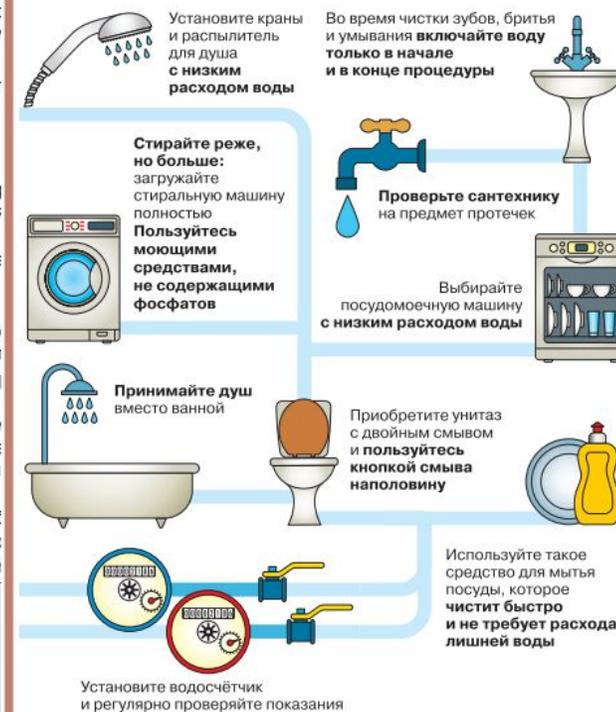
ОХРАНА ВОДЫ

Охрана воды — это система мер, направленная на предотвращение и устранение последствий загрязнения, засорения и истощения вод. Меры могут быть следующими:

- нормирование качества и антропогенного воздействия на водные объекты;
- регулярный мониторинг качества вод;
- государственный надзор за осуществлением хозяйственной деятельности, связанной с использованием водных объектов;
- взимание платы за использование водных ресурсов и за загрязнение водных объектов;
- установление водоохраных зон, в которых запрещена и ограничена хозяйственная деятельность, создание прибрежных защитных полос и береговых полос, примыкающих к береговой линии водных объектов;
- установление зон санитарной охраны источников водоснабжения;
- использование законодательных и организационных мер для предотвращения попадания неочищенных сточных вод в водные объекты.

59

Как мы можем помочь в сохранении воды



Задание на формирование функциональной грамотности

ЗАДАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Задание 1. Для жизнеобеспечения людей важно иметь источники чистой питьевой воды. Воды, которые находятся под землёй, называют подземными. Подземные воды в Московской области являются ценной частью недр — полезным ископаемым, которое имеет стратегическое значение.

Питьевое водоснабжение в исследуемом регионе базируется в основном на подземных водах и составляет около 87 % от общего водопотребления (в Москве только около 3–7 %). При этом 99 % скважин поставляют пресные подземные и 1 % — минеральные воды. (Более подробная информация размещена на сайте: <http://www.mosoblduma.ru/>)

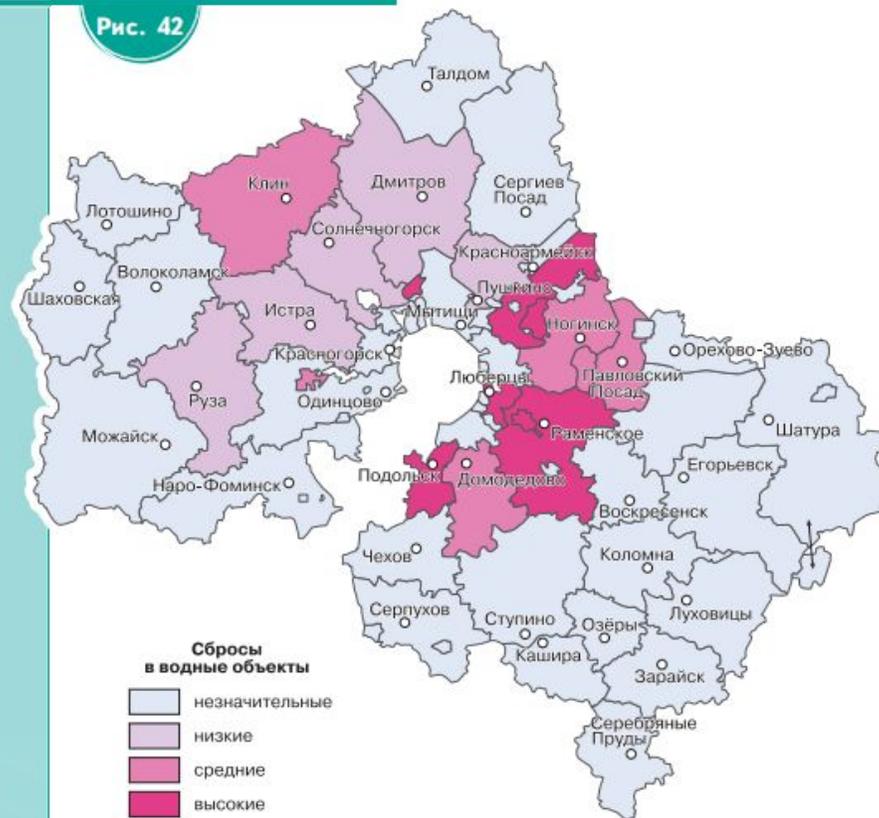
Подземные воды, конечно, гораздо лучше защищены от воздействия внешних факторов, чем поверхностные. К примеру, грунтовые воды, т. е. воды, залегающие в водоносных горизонтах, наиболее близко расположенных к поверхности земли, в той или иной степени загрязнены почти на 70 % площади территории Московской области.

Вплоть до XX в. подземные воды, снабжавшие водой, в частности, колодцы и родники, считались абсолютно чистыми. Но серьёзный анализ качества подземных вод в Московской области стали проводить только с 1970—1980-х гг. Сразу выяснилось, что многие источники загрязнены, а общая картина динамики качества воды в подземных источниках в течение 1980—2000-х гг. непрерывно ухудшалась.

В последние 20 лет повсеместно в Подмосковье, а тем более в Москве отмечается ухудшение качества подземных, особенно грунтовых вод (они страдают от химического и бактериологического загрязнения). Типичные загрязнители — нефтепродукты, железо, марганец, свинец, алюминий, кадмий. Например, в зоне Московского нефтеперерабатывающего завода (Капотня) загрязнение подземных вод нефтепродуктами превышает предельно допустимые концентрации в 50 раз.

1. Назовите одну из причин, почему в грунтовой воде меньше бактерий и загрязняющих частиц, чем в воде, взятой из поверхностных водных объектов, таких как озёра и реки.
2. Изучите карту (рис. 42) и назовите 3 района Московской области, где сложились крайне неблагоприятная и самая благоприятная ситуации по состоянию водных объектов.
3. В некоторых районах Московской области расположены территории с высокими показателями сброса в водные объекты. Объясните, с чем связано то, что некоторые очаги загрязнения расположены в районах Московской области с незначительной долей сельского хозяйства и промышленных предприятий.

Рис. 42



Загрязнение грунтовых вод

4. Какая ситуация с водными объектами наблюдается в вашем населённом пункте. Объясните, с чем это связано. Ответ проиллюстрируйте конкретными примерами.

Задание 2. Серьёзный вред грунтовым водам наносят свалки мусора. Главная опасность при таких загрязнениях — жидкий фильтрат, образующийся посредством проникновения атмосферных осадков в накопленную массу ТБО*. При фильтрации в воде накапливается значительное количество вредных веществ. Эффективных и технологичных способов нейтрализа-

ЗАНЯТИЯ 4—5. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ЛАБОРАТОРИИ



Чтобы одно очистить, нужно другое запачкать... но можно запачкать всё, ничего не очистив.

Джеймс Мэрфи (1898–1981), британский писатель

Вспомните

1. Какие основные загрязнители воды выделяют?
2. Из каких источников загрязнители попадают в воду?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОЧИСТКА ВОДЫ ФИЛЬТРОВАНИЕМ

Цель работы: очистить воду от нерастворимых примесей, научиться проводить фильтрацию.

Оборудование: химический стакан с водой, содержащей нерастворимые примеси (например, песок, мел или глину), фильтровальная бумага, воронка, стеклянная палочка, коническая колба (или сосуд другой формы), ножницы.

Ход работы

1. Приготовьте фильтр, как показано на рисунке 25. Квадратный лист фильтровальной бумаги дважды сложите пополам, чтобы снова получился квадрат. Приложите полученный квадрат к воронке и обрежьте край по дуге так, чтобы он был на 0,5 см ниже края воронки. Раскрытый фильтр поместите в воронку и смочите водой. Расправьте его так, чтобы он очень плотно прилегал к воронке по всей его поверхности.

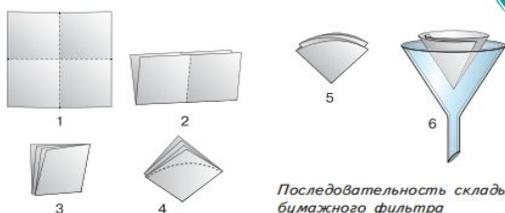


Рис. 25

Последовательность складывания бумажного фильтра

в водные объекты

- незначительные
- низкие
- средние
- высокие

Загрязнение грунтовых вод

4. Какая ситуация с водными объектами наблюдается в вашем населённом пункте. Объясните, с чем это связано. Ответ проиллюстрируйте конкретными примерами.

Задание 2. Серьёзный вред грунтовым водам наносят свалки мусора. Главная опасность при таких загрязнениях — жидкий фильтрат, образующийся посредством проникновения атмосферных осадков в накопленную массу ТБО*. При фильтрации в воде накапливается значительное количество вредных веществ. Эффективных и технологичных способов нейтрализа-

ции фильтрата пока не разработано. Потоки этих растворов загрязняют не только поверхностные, но и подземные воды. Обычно площадь распространения фильтрата охватывает радиус в 5 км от свалки.

Коэффициент фильтрации широко используется в практике гидрогеологических расчётов, характеризует водопроницаемость грунтов, зависит от гранулометрического состава, плотности и пористости грунта (табл. 7). (Более подробная информация размещена на сайте: <http://agrolib.ru/>)

Таблица 7

№ п/п	Название грунта	K, м/сут.
1	Гравий	10—500
2	Песчаный грунт	1—50
3	Суглинистый грунт	0,1—5
4	Торф средне-разложившийся	0,1—1
5	Торф малоразложившийся	0,5—5
6	Глинистые грунты	Менее 0,5

1. Основываясь на данных, приведённых в таблице, и знаниях о различных типах почв, объясните, что означает величина коэффициента фильтрации, выбрав наиболее подходящий ответ из списка.

Варианты ответов

- Чем коэффициент выше, тем выше скорость прохождения воды через слой почвы и тем меньше вода очищается от примесей.
 - Чем коэффициент выше, тем ниже скорость прохождения воды через слой почвы и тем меньше вода очищается от примесей.
 - Чем коэффициент выше, тем выше скорость прохождения воды через слой почвы и тем больше вода очищается от примесей.
 - Коэффициент фильтрации является характеристикой для почвы и не связан с прохождением воды через слой почвы и её очисткой.
2. Укажите, насколько высок риск загрязнения грунтовых вод вашего населённого пункта продуктами разложения свалок твёрдых бытовых отходов.
3. Как вы знаете, значительное количество мусора производится не только предприятиями, но и каждым из нас. Это влияет на появление свалок. Учитывая это, предложите как можно больше вариантов по уменьшению загрязнения грунтовых вод вблизи свалок.

Контексты

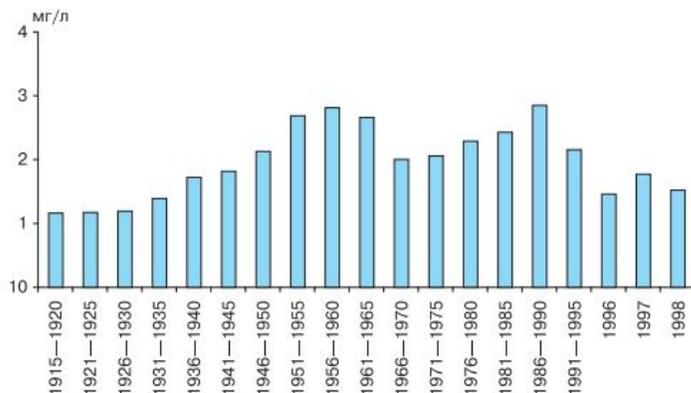
Я и мир

Я и мой Родной край

Я и мой дом

Рис. 43

Динамика изменения концентрации нитратов в Москве-реке у Рублёва



Задание 3. Грунтовые воды являются одним из источников пополнения поверхностных водоёмов (рек, озёр и т. д.). Вместе с загрязнёнными грунтовыми водами в реки и озёра попадают опасные вещества.

1. Рассмотрите график (рис. 43) и назовите периоды наибольшей и наименьшей концентрации нитратов в Москве-реке у Рублёва. Предположите, с чем связаны пики выбросов по годам. Используя актуальные данные за последние 5 лет, постройте свою диаграмму, которая отражала бы динамику изменения концентрации нитратов в Москве-реке. В качестве примера вы можете также использовать данные реки в своём населённом пункте или любого водного объекта в России.
2. Дефицит воды в городах Подмосковья обусловлен не количеством воды, а её качеством. Как вы знаете, изменения концентрации некоторых веществ в водоёмах могут приводить к преобразованию их биоразнообразия, и прежде всего микрофлоры. Например, в 1999 г. в области из-за загрязнения источников питьевой воды произошло 13 «водных» вспышек инфекционных заболеваний (в том числе дизентерии), в результате которых пострадало 482 человека (из них 287 детей). Какие загрязнения могут стать источником вспышки инфекционных заболеваний? Может ли употребление загрязнённой воды вызвать указанные ниже заболевания? Проанализируйте таблицу 8.

Таблица 8

Заболевание	Варианты ответов
Диабет	Да / нет
Дизентерия	Да / нет
Гепатит E	Да / нет
ВИЧ-инфекция или СПИД	Да / нет

3. В 2017 г. проводилась комплексная оценка экологического состояния 50 малых рек в Московской области общей протяжённостью 1257 км. Также были предложены мероприятия по очистке и восстановлению малых рек, находящихся в тяжёлом экологическом состоянии (табл. 9). Эта программа реабилитации малых рек в Подмосковье будет завершена к 2023 г.

Рис. 44



Программа реабилитации малых рек в Подмосковье

4. Рассмотрите рисунок 44 и проанализируйте таблицу 9. Используя дополнительные источники информации, назовите как можно больше причин, по которым именно эти реки были включены в программу реабилитации до 2023 г. Опишите каждый этап реабилитации рек. Укажите, с какой целью проводят эти мероприятия.
5. Составьте список, какие объекты в вашем населённом пункте находятся в наиболее тяжёлом экологическом состоянии. Какие меры по их очистке и восстановлению необходимо принять? Что лично вы можете для этого сделать?

Динамика
образовательных
достижений

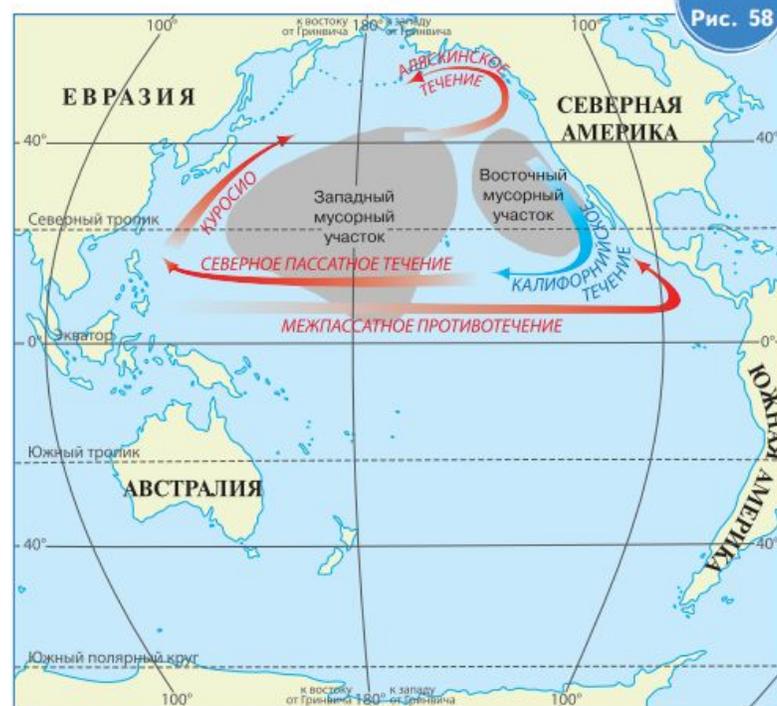
Задания на формирование функциональн ой грамотности

Модуль Сохраняем природу

113

ЗАДАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Задание 1. В Тихом океане (135—155° з. д. и 35—42° с. ш.) расположено Большое тихоокеанское мусорное пятно, оно же Восточный мусорный континент, — огромное скопление бытового мусора (рис. 58). Оно имеет размер 2200 км в длину и 800 км в ширину (это примерно равно площади Испании и Португалии). Это пятно называют также Pacific TrashVortex, что в переводе означает «Тихоокеанский «мусороворот». Мусор сюда приносят океанические течения. Здесь можно обнаружить остатки сетей, пластиковый мусор (бутылки, упаковки товара, остатки лодок), пищевые отходы.



Большое тихоокеанское мусорное пятно

114

1. Распределите виды отходов Большого тихоокеанского мусорного пятна по скорости разложения от наиболее быстро разлагающихся (1) к наиболее долго разлагающимся (4): а) бумага; б) деревянные остатки лодок; в) пластиковые бутылки; г) пищевые отходы.
2. Объясните, почему большинство мусора не оседает на дне Мирового океана.
3. Рассмотрите на карте (см. рис. 58) направления океанических течений. Опишите, из каких стран различные течения могут приносить мусор в Тихоокеанский «мусороворот». Как вы думаете, может ли мусор из реки, расположенной в вашем населённом пункте, оказаться в Тихоокеанском «мусоровороте»? Свой ответ поясните.
4. Заполните в тетради таблицу, написав названия стран напротив названий течений. Обратите внимание, что одно течение может «собирать» мусор с нескольких материков и стран.

Название течения	Страна (материк), из которой попадает мусор на «мусорный остров»
Течение Куроисио	
Аляскинское течение	
Калифорнийское течение	
Северное Пассатное течение	

5. Используя рисунок 59, проанализируйте состав мусора в Мировом океане. Согласно списку самых распространённых загрязнителей, 56 % составляет пластик. Обратите внимание, что каждый из нас пользуется такими изделиями постоянно.
6. Используя дополнительные источники информации, приведите примеры, как животные страдают от пластика в Мировом океане. Какой вред наносит пластик, плавающий в реках вашего населённого пункта, растениям и животным? Подготовьте письмо-призыв будущим поколениям, укажите в нём, что необходимо сделать, чтобы в водные объекты в вашем населённом пункте попадало меньше загрязняющих веществ.
7. Используя схему (рис. 60), проследите путь пластика в океане.
8. Проанализируйте проблему засорения пластиком водоёмов и прибрежных зон отдыха в вашем населённом пункте. Предложите систему мер по их охране. Разработайте листовки об опасности пластикового мусора, которые можно было бы разместить рядом с водными объектами.

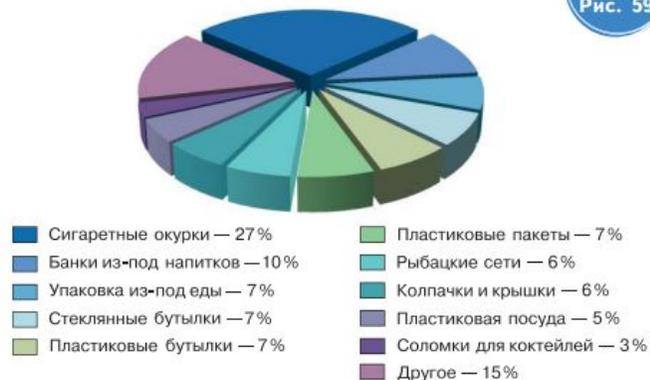
Динамика образовательных достижений

Задания на формирование функциональной грамотности

Модуль Сохраняем природу

115

Рис. 59



Самый распространённый мусор в Мировом океане

Рис. 60



Путь пластика в океане

116

9. Представьте, что вы попали на конференцию, где обсуждается решение проблемы Большого тихоокеанского мусорного пятна. Участники конференции приводят аргументы за и против решения этой проблемы. Для того чтобы принять решение, вам необходимо разделить эти аргументы, заполнив таблицу в тетради.

- Для решения проблемы Большого тихоокеанского мусорного пятна необходимы огромные средства.
- Существуют другие проблемы окружающей среды, более важные на сегодняшний момент.
- Пятно увеличивается с каждым годом.
- Пятно наносит значительный вред окружающей среде.
- Пятно является причиной вымирания живых организмов.
- В целом Большое тихоокеанское мусорное пятно сейчас не мешает хозяйственной деятельности человека.

Аргументы за	Аргументы против

Какое решение приняли бы вы? Аргументируйте свой ответ.

Задание 2. Проблема мусора в Тихом океане сегодня волнует мировое общество. В 2008 г. Ричард Оуэн основал Коалицию по очистке окружающей среды (ЕСС), которая ищет пути и средства для решения проблем загрязнения севера Тихого океана.

В 2009 г. океанографом Маркусом Эриксоном и его женой Анной Камминс был организован «Институт пяти водоворотов», который исследует мусорные пятна, а также ищет новые.

В 2014 г. Боян Слэт — русский студент, обучающийся в США, — разработал систему очистки Мирового океана от мусора специальными судами — автономными платформами, которые вылавливают мусор. В 2015 г. его фонд The Ocean Cleanup провёл «Мегаэкспедицию». На 30 кораблях обследовали область Большого тихоокеанского мусорного пятна. В 2016 г. была организована «Воздушная экспедиция», которая изучала пятно с целью установления его точных размеров.

Подумайте, почему одна страна или одна организация не в состоянии решить проблему этого мусорного пятна. Что необходимо предпринять, чтобы уменьшить мусорные острова?

учебников

в серии Чистая планета
издательства

Просвещение :

Естественно-научные
предметы.

Экологическая культура - 5

- 6 кл. Экологическая

грамотность - 7 - 8

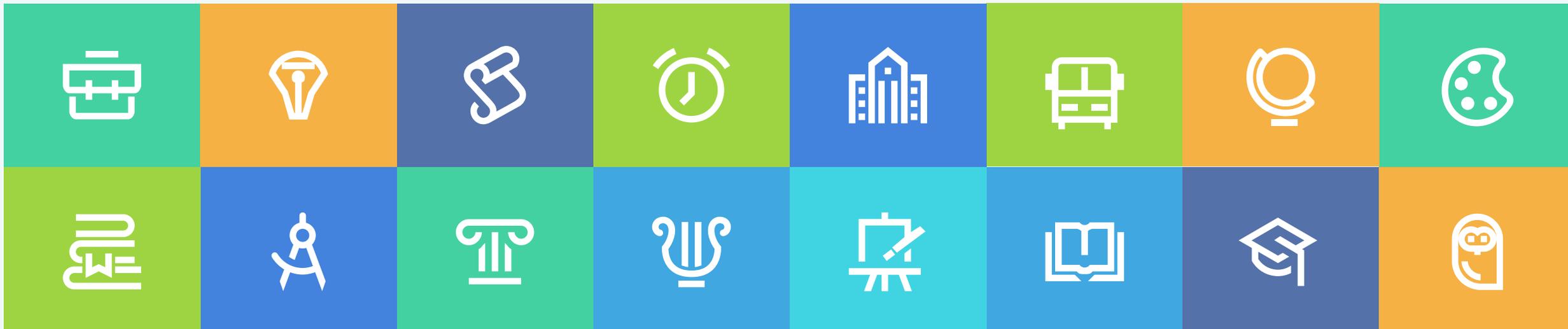
Авторы

И. Ю. Алексашина,

О. И. Лагутенко. —

М. : Просвещение, 2020.





БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!



Группа компаний «Просвещение»

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

Горячая линия: vopros@prosv.ru