

Зеленые школы

5–9 классы

Пособие для педагогов
учреждений общего среднего образования

С электронным приложением на диске

*Рекомендовано Научно-методическим учреждением
«Национальный институт образования»
Министерства образования Республики Беларусь*

Минск



«Сэр-Вит»
2020

УДК 373.5.016:502/504
ББК 74.261.01
З-48

*Пособие разработано и напечатано при поддержке
Проекта «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления
охраной окружающей среды на местном уровне», финансируемого Европейским союзом
и реализуемого Программой развития ООН в Беларуси в партнерстве
с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь*

Авторы:
Богачева И.В., Винчевский А.Е., Клевещ И.Р., Петров К.А.

Рецензенты:
кафедра экологии и методики преподавания биологии биологического факультета
Белорусского государственного университета
(доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой *В.В. Гричик*);
методист высшей категории управления естественно-математических
и технических дисциплин государственного учреждения образования
«Минский городской институт развития образования» *Т.Г. Семак*

З-48 **Зеленые школы** : 5–9-е классы : пособие для педагогов учреждений общего
среднего образования : с электронным приложением на диске / И. В. Богачева,
[и др.]. – Минск : Сэр-Вит, 2020. – 272 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD).
ISBN 978-985-597-443-8.

Данное пособие адресуется педагогам, реализующим содержание учебной программы факультативного занятия «Зеленые школы» в V–IX классах учреждений общего среднего образования. В пособии содержатся методические рекомендации и разработки по проведению учебных занятий.

К пособию разработано дополнительное электронное приложение, содержащее иллюстрации, видеофрагменты, мультимедийные презентации, информационно-справочные материалы, ссылки (интернет-адреса, коды доступа) на электронные справочники, приложения, определители, сайты учреждений образования, имеющих интересный опыт реализации образовательного проекта «Зеленые школы». В тексте пособия даются ссылки на материалы электронного приложения, обозначенные знаком Θ .

Содержание пособия не может рассматриваться как официальная позиция Европейского союза, Программы развития ООН или какого-либо лица, действующего от имени Европейского союза и Программы развития ООН.

УДК 373.5.016:502/504
ББК 74.261.01

ISBN 978-985-597-443-8 (отд. кн.)
ISBN 978-985-597-442-1

© Оформление. ООО «Сэр-Вит», 2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разное отношение к экологическим проблемам зависит от уровня экологических знаний, точнее от уровня экологической культуры человека. Несомненно, что эти знания и культуру следует прививать с детства, на протяжении всей жизни человека.

Наше будущее поколение, все меньше и меньше интересуется природой. Компьютер, мобильный телефон и телевизор давно стали серьезной альтернативой общению с природой.

Яркий пример – результаты одного конкурса, в котором учащиеся отвечали на два вопроса – сколько они знают марок машин и видов деревьев? Результаты получились ошеломляющими. В номинации с автомобилями победил учащийся, который вспомнил более сорока марок, а в номинации с деревьями стал победителем учащийся, назвавший всего пять видов.

Для повышения экологической информированности по всему миру создаются сети экологических или Зеленых школ. Сегодня эта сеть объединяет десятки тысяч школ в различных странах. К примеру, в Великобритании поставлена задача включить в сеть экошкол все учебные учреждения. Не остается в стороне и Беларусь, в которой все более популярными становятся «Зеленые школы».

Пособие предназначено для проведения факультативных занятий «Зеленые школы» и построено в соответствии с учебной программой. Идея «Зеленых школ» направлена на повышение уровня экологической культуры учащихся, формирование экологически грамотного поведения. В данном пособии содержатся научные и методические материалы в помощь учителю, разработки учебных и внеурочных занятий.

Что такое **«Зеленая школа»** в Республике Беларусь?

Во-первых, это учреждение образования, «пропитанное» особой атмосферой безразличного отношения к окружающей среде. Учащиеся, учителя, родители в повседневной жизни придерживаются правил экономного расходования природных ресурсов (они на Земле не бесконечны), знают и берегут живую природу, стремятся увеличить разнообразие живого мира (биоразнообразии), понимая, что от этих практических действий зависит устойчивость природы на нашей планете. Здесь придерживаются девиза «зеленых»: «Думай глобально, действуй локально».

Во-вторых, это образовательный проект, который поддерживается Министерством образования Республики Беларусь, Министерством природных

ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Проект обеспечивает координацию и развитие сети «Зеленых школ» в Беларуси, устанавливает статус учреждения образования «Зеленая школа», определяет требования, предъявляемые к «Зеленым школам», претендующим на получение диплома III, II или I степени. Для получения диплома «Зеленая школа», учреждение образования должно предоставить отчет о выполнении конкретных заданий. Заданий всего 38, их содержание прописано в Положении о реализации проекта «Зеленые школы».

В-третьих, это факультативные занятия для учащихся с I по IX класс, имеющие свою учебную программу. Она позволяет организовать работу в учреждении образования, направленную на получение диплома «Зеленая школа» и на получение реального результата экологического образования школьников в виде стойких привычек ответственного отношения к окружающему миру.

В учреждении образования частично или полностью может использоваться данная программа, что обеспечит организацию учебных занятий, направленных на получение диплома «Зеленая школа». Вместе с тем, введение факультативных занятий не гарантирует получение такого диплома, не является условием ни необходимым, ни достаточным для сертификации. Заслужить диплом школа может и без факультатива – за счет внеклассных, воспитательных мероприятий, кружков, других факультативов.

Учебная программа факультативных занятий «Зеленые школы» предполагает изучение практически значимых аспектов биоразнообразия, ресурсосбережения и охраны окружающей среды с опорой на интеграцию знаний и межпредметные связи и с выходом на обязательное применение этих знаний в системно организованной деятельности, как в области самообразования, так и в области природоохранной деятельности.

Учебная программа факультативных занятий «Зеленые школы» и образовательный проект «Зеленые школы» имеют не только одинаковые названия – они построены по единому принципу и предполагают приобретение учащимися актуальных знаний в области окружающей среды и освоение способов практической деятельности по VI разделам (содержательным линиям):

I. Биоразнообразие – изучение видового разнообразия растений и животных природного окружения учреждения образования и способов его расширения.

II. Энергосбережение – изучение структуры энергопотребления дома и в учреждении образования и способов его сокращения.

III. Водосбережение – изучение направлений использования воды в учреждении образования и дома и освоение способов ее сбережения.

IV. Обращение с отходами – анализ источников появления мусора и отходов, определение способов их минимизации, переработки и вторичного использования.

V. Качество атмосферного воздуха – определение состояния атмосферного воздуха в природном окружении учреждения образования и способов минимизации его загрязнения.

VI. Информационно-экологическая работа, экологические инициативы – проведение среди местного населения просветительской экологической работы.

Каждая содержательная линия раскрывается в каждом классе, что позволяет вовлекать учащихся всех возрастов в реализацию проекта «Зеленые школы», создавать разновозрастные экологические команды, разрабатывать и реализовывать образовательные проекты.

Программа сквозная по каждой содержательной линии (разделу), полученные знания и освоенные способы деятельности развиваются и усложняются от ступени к ступени.

Теоретические занятия по программе «Зеленые школы» могут проходить в форме объяснений, сообщений, бесед, обмена мнениями, дискуссий. Предполагается организация общения и обучения учащихся в малых группах.

Практические работы могут проводиться как в классе, так и дома или на территории учреждения образования – на усмотрение учителя. Задания для практических работ учащиеся получают индивидуально или на группу. В некоторых случаях (изготовление скворечников, проведение аудита электроэнергии) подразумевается помощь со стороны более старших учащихся или родителей. Каждая практическая работа предполагает отчет (письменный или устный) о ее выполнении.

Образовательные проекты выполняются и оформляются совместно группой учащихся и демонстрируют реальный результат: выращены растения, изучено потребление электроэнергии в данной квартире и т. п. Форму отчета по таким проектам определяет учитель.

Экологические акции проводятся с участием учащихся разных классов. Формой отчета в этом случае могут быть презентации, фототчеты на сайте и т. п.

Приветствуется привлечение к выполнению заданий образовательного проекта «Зеленые школы» родителей, работников местных учреждений культуры, природоохранных организаций, управленческих структур данного региона.

**ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ
ПРОГРАММЫ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ
«ЗЕЛЕННЫЕ ШКОЛЫ»**

V класс

№ занятия	Тема	Примерное время изучения	Соответствующее задание образовательного проекта «Зеленые школы»
1	2	3	4
1	Разнообразие растений в природе	сентябрь	1.1
2	Растения, произрастающие на прилегающей к учреждению образования территории	сентябрь	1.1
3	Экскурсия «Многообразие растений на территории учреждения образования»	сентябрь	1.1
4	Практическая работа «Ознакомление с видовыми названиями дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	сентябрь	1.1
5	Практическая работа «Определение чистоты воздуха по листовым пластинкам»	сентябрь	5.1
6	Травянистые дикорастущие растения. Контроль знаний	октябрь	1.1
7	Роды и виды деревьев, произрастающих на территории учреждения образования. Узнавание деревьев по силуэту, по листьям	октябрь	1.3

1	2	3	4
8	Практическая работа «Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	октябрь	1.3
9	Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования. Приборы учета тепла и электроэнергии. Основные подходы к энергосбережению Способы и мероприятия по экономии электроэнергии и тепла в учреждении образования	октябрь	2.1
10	Практическая работа «Проведение мониторинга по расходу электрической энергии в быту»	ноябрь	2.5
11	Практическая работа «Заготовка корма для птиц»	ноябрь	1.7
12	Экологическая акция «Птицы в населенном пункте»	ноябрь	1.7
13	Значение воды в жизни человека. Забор, очистка, подача воды. Поверхностные и грунтовые воды. Питьевая и техническая вода. Почему воду следует экономить. Рациональное использование воды	декабрь	3.1
14	Основные подходы к экономии воды в быту. Домашние приборы учета воды. Практическая работа «Использования воды в быту»	декабрь	3.4
15	Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию воды в домашнем хозяйстве»	декабрь	3.4
16	Практическая работа «Наблюдение за птицами на кормушках»	январь	1.4

1	2	3	4
17	Определение отходов. Причины увеличения объема отходов. Виды отходов. Фракционный состав бытовых отходов. Объемы образования отходов	январь	4.1
18	Подходы и способы сокращения образующихся отходов. Организация собственных исследований состава бытовых отходов дома. Практическая работа «Изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях, и составление рекомендаций по минимизации бытовых отходов»	январь	4.5
19	Экскурсия в ЖКХ (или встреча с представителем ЖКХ)	февраль	4.3
20	Практическая работа «Подготовка выставки-конкурса плакатов «Энергия нашего дома»	февраль	2.5
21	Состав воздуха. Значение качества атмосферного воздуха для здоровья человека. Роль зеленых растений в насыщении воздуха кислородом. Озон, озоновый экран	февраль	5.1
22	Источники загрязнения воздуха – автотранспорт, промышленные предприятия. Как сохранить воздух чистым (беседа)	февраль	5.1
23	Изучение растений и животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности	март	6.1
24	Подготовка наглядного информационно-агитационного материала (рисунки, фотографии, памятки, плакаты, видеоролики, презентации) на природоохранную тематику	март	6.2
25	Подготовка и проведение мероприятий для учащихся начальных классов, родителей по экологическим проблемам данного населенного пункта	март	6.3

1	2	3	4
26	Участие в практической природоохранной деятельности (экологические акции местного, республиканского, международного уровней)	март	6.4
27	Разнообразие животных в природе. Особенности животных беспозвоночных и позвоночных	апрель	1.5
28	Экскурсия «Разнообразие насекомых в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.5
29	Способы привлечения беспозвоночных: посадка растений, создание условий для укрытий, убежищ	апрель	1.9
30	Практическая работа «Изготовление и размещение убежищ (домиков) для беспозвоночных на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.9
31	Определение видовых названий насекомых	апрель	1.5
32	Экскурсия: «Весенние явления в жизни растений»	май	1.1
33	Практическая работа «Сбор и определение насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	май	1.5
34	Птицы, встречающиеся в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду	май	1.4
35	Экскурсия «Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах»	май	1.4

VI класс

№ занятия	Тема	Примерное время изучения	Соответствующее задание образовательного проекта «Зеленые школы»
1	2	3	4
1	Классификация растений: виды и роды. Понятие аборигенных и чужеродных видов. Растения, произрастающие на прилегающей к учреждению образования территории. Травянистые дикорастущие растения	сентябрь	1.1
2	Практическая работа «Определение видовых названий травянистых растений с помощью определителя»	сентябрь	1.1
3	Экскурсия «Разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	сентябрь	1.1
4	Практическая работа «Изучение видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	сентябрь	1.2
5	Деревья, кустарники, их разнообразие на пришкольной территории. Местные и чужеродные виды деревьев и кустарников	октябрь	1.3
6	Практическая работа «Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	октябрь	1.3

1	2	3	4
7	Образовательный проект «Тренажер-определитель деревьев и кустарников местной флоры»	октябрь	1.3
8	Образовательный проект «Тренажер-определитель деревьев и кустарников местной флоры»	октябрь	1.3
9	Источники электрической и тепловой энергии. Понятие о работе и мощности, коэффициенте полезного действия. Эффективность использования электроэнергии в учреждении образования и в быту	октябрь	2.1
10	Энергосбережение и охрана окружающей среды. Простейшие меры по экономии электрической и тепловой энергии в быту. Практическая работа «Проведение мониторинга по расходу электрической энергии в быту»	ноябрь	2.5
11	Практическая работа «Составление памяток по экономии электрической и тепловой энергии дома»	ноябрь	2.5
12	Способы привлечения птиц – устройство искусственных гнездовий, подкормка птиц	ноябрь	1.4
13	Практическая работа «Изготовление и размещение кормушек на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования» (Уход за кормушками – постоянно)	декабрь	1.7
14	Практическая работа «Изготовление и размещение кормушек на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	декабрь	1.7
15	Практическая работа «Определение и учет птиц зимой»	декабрь	1.4

1	2	3	4
16	Источники воды. Сокращение запасов пресной питьевой воды. Использование воды в промышленности, сельском хозяйстве, коммунальном хозяйстве, быту. Использование воды в учреждении образования. Питьевой режим	январь	3.1
17	Простейшие приемы по экономии и рациональному использованию воды дома. Домашние приборы учета воды. Практическая работа «Изготовление плакатов по рациональному использованию воды в быту»	январь	3.4
18	Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды на год»	январь	3.2
19	Глобальные масштабы образования отходов. Обращение с отходами: минимизация, экономное использование ресурсов, переработка вторичного сырья, утилизация. Практическая работа «Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов»	февраль	4.1
20	Организация сбора, вывоза отходов. Сортировка отходов. Переработка и утилизация отходов. Прием макулатуры, металлолома, стеклотары. Несанкционированные свалки мусора. Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий на год по организации раздельного сбора отходов»	февраль	4.2
21	Экскурсия в ЖКХ (или встреча с представителем ЖКХ).	февраль	4.3

1	2	3	4
22	Загрязнение воздуха в закрытых помещениях: табачный дым, бытовая химия, косметические средства, синтетические отделочные материалы, работающая копирувальная и электронная техника, инфекции. Способы улучшения качества атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений	февраль	5.4
23	Негативные последствия загрязнения атмосферы: заболевания дыхательной системы, аллергии, снижение иммунитета. Практическая работа «Оценка состояния воздуха при проведении простого анализа снежного покрова (атмосферных осадков)»	март	5.2
24	Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом, выбросами промышленных предприятий, сжиганием бытовых отходов. Практическая работа «Оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств по подсчету автомобилей и определению уровня запыленности воздуха»	март	5.3
25	Изучение растений и животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности	март	6.1
26	Анализ экологической ситуации населенного пункта, где расположено учреждение образования. Определение актуальной проблемы, разработка и продвижение инициативы по решению конкретной проблемы данного населенного пункта	март	6.1
27	Проведение информационных экологических мероприятий для местного населения	апрель	6.3
28	Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»	апрель	1.10

1	2	3	4
29	Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»	апрель	1.10
30	Животные беспозвоночные и позвоночные. Классификация животных: виды и роды	апрель	1.5
31	Птицы, встречающиеся в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду	апрель	1.4
32	Экскурсия «Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах»	май	1.4
33	Экскурсия «Разнообразие насекомых и других беспозвоночных в природном окружении учреждения образования»	май	1.5
34	Экскурсия «Знакомство с особо охраняемой природной территорией или с типичным или редким биотопом или ландшафтом»	май	1.13
35	Участие в практической природоохранной деятельности (экологические акции местного, республиканского, международного уровней)	май	6.4

VII класс

№ занятия	Тема	Примерное время изучения	Соответствующее задание образовательного проекта «Зеленые школы»
1	2	3	4
1	Разнообразие растений по жизненным формам	сентябрь	

1	2	3	4
2	Особенности цветковых растений. Определение растений до рода и вида	сентябрь	
3	Практическая работа «Изучение видового многообразия цветковых растений по гербарии, иллюстративному материалу»	сентябрь	1.1
4	Экскурсия «Видовой состав дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	октябрь	1.3
5	Понятие аборигенных и чужеродных видов растений. Интродукция растений.	октябрь	1.3
6	Картирование пришкольной территории – нанесение на карту (план, схему территории) мест произрастания изученных видов дикорастущих растений	октябрь	1.1
7	Практическая работа «Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам растений»	октябрь	1.1
8	Практическая работа «Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам растений»	октябрь	1.1
9	Экскурсия «Изучение деятельности особо охраняемых природных территорий»	октябрь	1.13
10	Виды энергии. Источники энергии. Способы экономии электрической энергии	ноябрь	2.1
11	Образовательный проект «Энергетический аудит классной комнаты (класса)»	ноябрь	2.1
12	Освещение помещений, электрические характеристики бытовой техники. Энергетическая политика семьи. Меры безопасности при работе с бытовой техникой	ноябрь	2.5

1	2	3	4
13	Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию бытовой техники в домашних условиях»	декабрь	2.5
14	Структура потребления воды в учреждении образования. Оценка состояния кранов и сантехники. Использование воды в столовой, для уборки помещений, на пришкольном участке, для полива комнатных растений, для заливки катка.	декабрь	3.2
15	Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год»	декабрь	3.2
16	Причины увеличения отходов: избыточное потребление, упаковочные материалы, нерациональное использование ресурсов. Экологические последствия увеличения отходов	январь	4.1
17	Экскурсии (по возможности): на полигон ТБО, на предприятие по сортировке отходов	январь	4.3
18	Правила сортировки отходов. Преобразование отходов в сырье. Продукция, изготавливаемая из отходов в результате их переработки. Практическая работа «Изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях, и составление рекомендаций по минимизации бытовых отходов» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий по минимизации отходов на год»	январь	4.5
19	Методы биоиндикации атмосферного воздуха. Практическая работа «Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния лишайников»	февраль	5.1

1	2	3	4
20	Практическая работа. «Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния древесных растений»	февраль	5.1
21	Изменение состава атмосферного воздуха в результате хозяйственной деятельности человека. Природный баланс кислорода и углекислого газа и его нарушения. Источники загрязнения воздуха. Воздух, которым мы дышим (беседа) Образовательный проект «Мониторинг зеленых насаждений в зоне автодорог»	февраль	5.3
22	Обследование экологического состояния населенного пункта, где расположено учреждение образования.	февраль	6.1
23	Изготовление стенгазет, плакатов, рисунков, фотографий, видеороликов, презентаций, отражающих экологические проблемы данного населенного пункта и пути их решения	март	6.2
24	Разработка содержания, подготовка выступлений на родительских собраниях, собраниях общественности по проблемам охраны природы данного населенного пункта	март	6.3
25	Сбор информации о состоянии растений, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности	март	6.1
26	Практическая работа «Подготовка посадочного материала травянистых растений и кустарников, необходимых птицам и насекомым»	март	1.12
27	Практическая работа «Посадка деревьев и кустарников»	апрель	1.12

1	2	3	4
28	Практическая работа «Посадка деревьев и кустарников»	апрель	1.12
29	Разработка и реализация образовательного проекта «Паспортизация травянистых растений территории учреждения образования»	апрель	1.1
30	Участие в организации и проведении практических действий по уборке, очистке территорий, посадке зеленых насаждений и др.	апрель	6.4
31	Практическая работа «Определение с помощью определителя видовых названий травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.1
32	Практическая работа «Изучение изменчивости видового состава дикорастущих травянистых растений в зависимости от условий произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	май	1.2
33	Разработка и реализация образовательного проекта «Паспортизация травянистых растений территории учреждения образования»	май	1.1
34	Практическая работа «Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам растений»	май	1.1
35	Практическая работа «Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам растений»	май	1.1

VIII класс

№ занятия	Тема	Примерное время изучения	Соответствующее задание образовательного проекта «Зеленые школы»
1	2	3	4
1	Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду	сентябрь	1.4
2	Практическая работа «Определение птиц»	сентябрь	1.4
3	Перелеты птиц. Наблюдения за птицами во время перелетов, на кормушках	сентябрь	1.4
4	Практическая работа «Наблюдение за птицами во время миграций»	сентябрь	1.4
5	Источники и потери тепла. Эффективные способы экономии и сохранения тепла. Обогрев помещений. Устранение источников теплопотерь. Мероприятия по утеплению помещений	октябрь	2.4
6	Образовательный проект «Теплый класс»	октябрь	2.4
7	Эффективные способы экономии и сохранения тепла в быту. Тепловой аудит дома или квартиры	октябрь	2.5
8	Образовательный проект «Энергетический паспорт квартиры (дома)»	октябрь	2.5
9	Структура потребления воды в быту и в домашнем хозяйстве. Приемы рационального использования горячей и холодной воды на кухне и в ванной комнате. Практическая работа «Изучение потребления воды в домашнем хозяйстве и определение эффективности ее использования»	октябрь	3.4

1	2	3	4
10	Меры, направленные на снижение загрязнения воды, используемой в быту. Разработка плана действий по сбережению воды в быту	ноябрь	3.4
11	Состав растительного корма для подкармливания птиц зимой. Практическая работа «Заготовка корма для птиц»	ноябрь	1.7
12	Способы изготовления кормушек для птиц	ноябрь	1.7
13	Практическая работа «Изготовление и развешивание кормушек» (уход за кормушками постоянно)	декабрь	1.7
14	Практическая работа «Изготовление и развешивание кормушек»	декабрь	1.7
15	Практическая работа «Наблюдение за птицами на кормушке. Проведение зимнего учета птиц»	декабрь	1.7
16	Исследование состава отходов и разработка рекомендаций по их минимизации. Практическая работа «Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов»	январь	4.1
17	Рациональное использование природных ресурсов. Направления минимизации отходов. Безотходные технологии, повторное использование и переработка вторичного сырья. Опасные отходы. Способы утилизации отходов (захоронение, сжигание, компостирование). Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий по минимизации отходов на год»	январь	4.2

1	2	3	4
18	Способы обращения с отходами (захоронение, сжигание, компостирование, вторичная переработка). Экскурсии (по возможности): на полигон ТБО, на предприятие по сортировке отходов	январь	4.3
19	Методы биоиндикации атмосферного воздуха, оценки состояния воздуха. Практическая работа «Биоиндикация атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной»	февраль	5.1
20	Доступные источники информации о качестве атмосферного воздуха. Приемы сбора, анализа информации. Использование приборов для оценки состава приземного воздуха. Практическая работа «Составление памяток по соблюдению санитарно-гигиенических требований к воздуху классных помещений и атмосферному воздуху микрорайона учреждения образования»	февраль	5.4
21	Выявление основных источников загрязнения воздуха данной местности, разработка предложений по улучшению качества атмосферного воздуха и воздуха школьных помещений	февраль	5.5
22	Обследование экологического состояния населенного пункта, где расположено учреждение образования	февраль	6.1
23	Проведение информационных экологических мероприятий для местного населения	март	6.3
24	Изучение материалов Орхусской конвенции.. Определение путей улучшения экологической ситуации в населенном пункте посредством решения конкретных проблем	март	6.5

1	2	3	4
25	Виды искусственных гнездовий для птиц, летучих мышей	март	1.8
26	Практическая работа «Изготовление искусственных гнездовий для птиц»	март	1.8
27	Практическая работа «Изготовление искусственных гнездовий для птиц»	апрель	1.8
28	Разнообразие насекомых в природном окружении учреждения образования. Наблюдение за насекомыми, способы их идентификации	апрель	1.5
29	Практическая работа «Наблюдение за насекомыми, определение насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.5
30	Взаимная приспособленность растений и насекомых-опылителей. Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»	апрель	1.10
31	Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»	апрель	1.10
32	Экскурсия «Весенние явления в жизни птиц»	май	1.4
33	Экскурсия «Разнообразие насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	май	1.5
34	Сбор информации о состоянии животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности	май	6.1
35	Участие в организации и проведении практических действий по уборке, очистке территорий, посадке зеленых насаждений и др.	май	6.4

IX класс

№ занятия	Тема	Примерное время изучения	Соответствующее задание образовательного проекта «Зеленые школы»
1	2	3	4
1	Концепция устойчивого развития. Биоразнообразие как показатель устойчивости и развития экосистем. Проблемы сохранения биоразнообразия	сентябрь	1.6
2	Видовое разнообразие растений и животных в природном окружении учреждения образования. Понятие аборигенных и чужеродных видов. Интродукция растений	сентябрь	1.6
3	Антропогенное воздействие на природу. Исследования причин сокращения биоразнообразия и способов его увеличения. Экскурсия «Антропогенная нагрузка на природные территории (посещение местных аграрных или промышленных предприятий)»	сентябрь	1.6
4	Образовательный проект «Разработка плана по увеличению биоразнообразия на территории учреждения образования»	сентябрь	1.6
5	Основные подходы к энергосбережению в зданиях. Использование электрической и тепловой энергии в зданиях. Практическая работа «Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования»	октябрь	2.1
6	Основные подходы к проведению аудита электрической и тепловой энергии в учреждении образования. Практическая работа «Изучение расходования тепла в учреждении образования»	октябрь	2.2

1	2	3	4
7	Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению тепла и электроэнергии в учреждении образования на год»	октябрь	2.3
8	Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию электрической и тепловой энергии в учреждении образования»	октябрь	2.4
9	Основные подходы по экономии воды в зданиях. Анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования. Практическая работа «Изучение потребления воды в учреждении образования»	октябрь	3.1
10	Основные подходы к охране и рациональному использованию водных ресурсов в Республике Беларусь. Использование воды в коммунальном хозяйстве. Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год»	ноябрь	3.2
11	Меры по рациональному использованию воды в учреждении образования. Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию воды в учреждении образования»	ноябрь	3.3
12	Личные и общественные экологические ценности. Глобальные и локальные экологические проблемы	ноябрь	1.13

1	2	3	4
13	Решение проблемы отходов. Причины увеличения количества отходов. Уменьшение общего объёма отходов. Экономика замкнутого цикла – альтернатива традиционной линейной экономики	декабрь	4.1
14	Избыточное потребление. Реклама и потребительский выбор. Проблема упаковочных материалов. Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования и дома» в рамках образовательного проекта «Разработка плана действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования на год»	декабрь	4.2
15	Вторичное использование бумаги и пластика. Экологическая маркировка. Опасные отходы: бытовая химия, батарейки, ртутные приборы, лекарственные препараты. Бытовая химия. Практическая работа «Изучение маркировки товаров»	декабрь	4.3
16	Практическая работа «Составление перечня, используемых в быту предметов, содержащих опасные вещества»	январь	4.3
17	Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС). Мониторинг атмосферного воздуха, его цели и задачи. Организация мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь	январь	5.1, 6.1
18	Практическая работа «Оценка состояния атмосферного воздуха по анализу химических и физических параметров снежного покрова и атмосферных осадков»	январь	5.2

1	2	3	4
19	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ. Основные источники и виды загрязнения. Вредное влияние на природу, опасность для здоровья человека озона, оксидов серы, углерода, азота, летучих органических соединений, аэрозолей, твердых частиц	февраль	5.3
20	Приемы работы с информацией о качестве атмосферного воздуха, анализ справочной информации, медиа-информации. Определение угроз и путей минимизации рисков. Практическая работа «Сбор и анализ информации о состоянии атмосферного воздуха в данной местности»	февраль	5.4
21	Направления улучшения качества атмосферного воздуха. Практическая работа «Составление плана действий по улучшению качества атмосферного воздуха»	февраль	5.5
22	«Зеленая» экономика – особая модель экономики. Принципы «зеленой» экономики для Беларуси. Экологические проблемы современности, экологическое состояние населенного пункта, района, где расположено учреждение образования. Способы и пути улучшения экологической ситуации в населенном пункте посредством решения конкретных проблем	февраль	6.1
23	Подготовка, организация и проведение информационных экологических мероприятий для местного населения. Организация и проведение экологических фестивалей	март	6.3

1	2	3	4
24	Орхусская конвенция о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды	март	6.5
25	Экологическая инициатива, разработка и выдвижение природоохранных инициатив, предложений органам власти, администрации местного населенного пункта, района	март	6.5
26	Практическая работа «Изготовление искусственных гнездовий и убежищ для птиц»	март	1.8
27	Практическая работа «Разработка дизайна, подбор растений, создание клумбы для бабочек на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.10
28	Разработка и реализация проекта «Сохранение и увеличение разнообразия беспозвоночных в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.9
29	Общие правила компостирования органических отходов. Методы домашнего компостирования. Практическая работа «Компостирование органических отходов»	апрель	4..4
30	Образовательный проект «Изучение деятельности особо охраняемой природной территории (ООПТ)»	апрель	1.13
31	Практическая работа «Посадка местных видов растений и кустарников, создание «дикого луга» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	апрель	1.12

1	2	3	4
32	Практическая работа «Создание пруда, заселение его растениями (при наличии возможности) на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»	май	1.11
33	Мониторинг состояния природных объектов. Ретроспективный анализ, исследование текущего состояния и прогнозы развития природных территорий, окружающих учреждение образования. Подготовка и представление результатов	май	1.6
34	Подготовка отчета по результатам образовательного проекта «Зеленые школы»	май	
35	Представление отчета по реализации образовательного проекта «Зеленые школы»	май	

Раздел I. БИОРАЗНООБРАЗИЕ

В планировании образовательного процесса за основу взято содержание заданий образовательного проекта «Зеленые школы», и с ним согласуются темы учебной программы факультативных занятий «Зеленые школы», что позволит педагогам, ведущим факультативные занятия и курирующим данный проект в учреждении образования, систематизировать работу учащихся.

Время проведения занятий планируется педагогом с учетом сезонных изменений в природе. Порядок изучения тем можно изменять, оптимизируя учебную нагрузку учащихся. Время на изучение отдельных тем (внутри раздела) определяется учителем. При выполнении объемных практических работ, экологических акций и проектов можно организовывать индивидуальные или групповые самостоятельные исследования.

Изучение растений, птиц, насекомых имеет сезонные ограничения и планируется на осень и весну. Поэтому почти все темы данного раздела разбиваются так, чтобы практические работы в природе учащиеся успели сделать до наступления холодов осенью или переносятся на весну.

Организация образовательного процесса по выполнению заданий раздела «Биоразнообразие»

V класс (19 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
1.1. Изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования	Разнообразие растений в природе. Растения, произрастающие на прилегающей к учреждению образования территории. Экскурсия «Многообразие растений на территории учреждения образования». Практическая работа «Ознакомление с видовыми названиями дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования». Экскурсия: «Весенние явления в жизни растений». Травянистые дикорастущие растения. Контроль знаний

1	2
<p>1.3. Изучить разнообразие аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Роды и виды деревьев, произрастающих на территории учреждения образования. Узнавание деревьев по силуэту, по листьям. Практическая работа «Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.4. Изучить разнообразие птиц на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Птицы, встречающиеся в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду. Экскурсия «Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах». Практическая работа «Наблюдение за птицами на кормушках»</p>
<p>1.5. Изучить разнообразие наземных насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Разнообразие животных в природе. Особенности беспозвоночных и позвоночных животных. Экскурсия «Разнообразие насекомых природном окружении учреждения образования». Определение видовых названий насекомых. Практическая работа «Сбор и определение насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.7. Изготовить и разместить кормушки для птиц, организовать регулярную подкормку птиц</p>	<p>Практическая работа «Заготовка корма для птиц». Экологическая акция «Птицы в населенном пункте»</p>
<p>1.9. Создать убежища (домики) для беспозвоночных животных и разместить их на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Способы привлечения беспозвоночных: посадка растений, создание условий для укрытий, убежищ. Практическая работа «Изготовление и размещение убежищ (домиков) для беспозвоночных животных на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>

VI класс (16 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>1.1. Изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Классификация растений: виды и роды. Понятие аборигенных и чужеродных видов. Растения, произрастающие на прилегающей к учреждению образования территории. Травянистые дикорастущие растения. Практическая работа «Определение видовых названий травянистых растений с помощью определителя». Экскурсия «Разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.2. Изучить изменчивость видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования, используя квадратную рамку со стороной 1 м</p>	<p>Практическая работа «Изучение видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.3. Изучить разнообразие аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>	<p>Деревья, кустарники, их разнообразие на пришкольной территории. Практическая работа «Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования». Образовательный проект «Тренажер-определитель деревьев и кустарников местной флоры»</p>

1	2
<p>1.4. Изучить разнообразие птиц на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Птицы, встречающиеся в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду. Экскурсия «Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах». Способы привлечения птиц – устройство искусственных гнездовий, подкормка. Практическая работа «Определение и учет птиц зимой»</p>
<p>1.5. Изучить разнообразие наземных насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Животные беспозвоночные и позвоночные. Классификация животных: виды и роды. Экскурсия «Разнообразие насекомых и других беспозвоночных в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.7. Изготовить и разместить кормушки для птиц, организовать регулярную подкормку птиц</p>	<p>Практическая работа «Изготовление и размещение кормушек на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования» (Уход за кормушками – постоянно)</p>
<p>1.10. Создать и разместить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования «Клумбу для бабочек»</p>	<p>Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»</p>
<p>1.13. Посетить и собрать информацию о ближайшей к учреждению образования особо охраняемой природной территории (заказник, заповедник, национальный парк, памятник природы, если это территория, а не охраняемый объект)</p>	<p>Экскурсия «Знакомство с ООПТ или с типичным или редким биотопом или ландшафтом»</p>

VII класс (18 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>1.1. Изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Разнообразие растений по жизненным формам. Особенности цветковых растений. Определение растений до рода и вида.</p> <p>Практическая работа «Определение с помощью определителя видовых названий дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования».</p> <p>Видовое разнообразие дикорастущих цветковых растений в природном окружении учреждения образования, способы его сохранения и увеличения.</p> <p>Практическая работа «Изучение видового многообразия цветковых растений по гербарию, иллюстративному материалу».</p> <p>Разработка и реализация образовательного проекта «Паспортизация травянистых растений территории учреждения образования».</p> <p>Картирование пришкольной территории – нанесение на карту (план, схему территории) мест произрастания изученных видов дикорастущих растений.</p> <p>Практическая работа «Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам растений»</p>

1	2
<p>1.2. Изучить изменчивость видового состава дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования, используя квадратную рамку со стороной 1 м</p>	<p>Практическая работа «Изучение изменчивости видового состава дикорастущих травянистых растений в зависимости от условий произрастания на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.3. Изучить разнообразие аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Понятие аборигенных и чужеродных видов растений. Интродукция растений. Экскурсия «Видовой состав дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.12. Организовать посадку местных видов деревьев и кустарников, создать на территории учреждения образования «дикий луг» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых</p>	<p>Практическая работа «Подготовка посадочного материала травянистых растений и кустарников, необходимых птицам и насекомым». Практическая работа «Посадка деревьев и кустарников»</p>
<p>1.13. Посетить и собрать информацию о ближайшей к учреждению образования особо охраняемой природной территории (заказник, заповедник, национальный парк, памятник природы, если это территория, а не охраняемый объект)</p>	<p>Экскурсия «Изучение деятельности особо охраняемых природных территорий»</p>

VIII класс (18 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>1.4. Изучить разнообразие птиц на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования</p>	<p>Перелеты птиц. Наблюдения за птицами во время перелетов, на кормушках. Практическая работа «Наблюдение за птицами во время миграций». Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах. Различение птиц по голосу, по внешнему виду. Экскурсия «Весенние явления в жизни птиц». Практическая работа «Определение птиц»</p>
<p>1.5. Изучить разнообразие наземных насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>	<p>Разнообразие насекомых в природном окружении учреждения образования. Наблюдение за насекомыми, способы их идентификации. Взаимная приспособленность растений и насекомых-опылителей. Экскурсия «Разнообразие насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования». Практическая работа «Наблюдение за насекомыми, определение насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.7. Изготовить и разместить кормушки для птиц, организовать регулярную подкормку птиц</p>	<p>Состав растительного корма для подкармливания птиц зимой. Практическая работа «Заготовка корма для птиц». Способы изготовления кормушек для птиц. Практическая работа «Изготовление и развешивание кормушек». Практическая работа «Наблюдение за птицами на кормушке. Проведение зимнего учета птиц»</p>

1	2
<p>1.8. Создать и разместить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования, искусственные гнездовья для птиц, убежища для летучих мышей.</p>	<p>Виды искусственных гнездовий для птиц, летучих мышей. Практическая работа «Изготовление искусственных гнездовий для птиц»</p>
<p>1.10. Создать и размесить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования «Клумбу для бабочек»</p>	<p>Взаимная приспособленность растений и насекомых-опылителей. Практическая работа «Создание «Клумбы для бабочек»</p>

IX класс (14 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>1.6. Провести анализ ситуации по биоразнообразию на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования и разработать план действий на три года по увеличению биоразнообразия территории учреждения образования</p>	<p>Концепция устойчивого развития. Биоразнообразие как показатель устойчивости и развития экосистем. Проблемы сохранения биоразнообразия. Опасности и экологические последствия при стремлении увеличения биоразнообразия. Видовое разнообразие растений и животных в природном окружении учреждения образования. Понятие аборигенных, чужеродных и инвазивных видов. Интродукция растений. Антропогенное воздействие на природу. Исследования причин сокращения биоразнообразия и способов его увеличения.</p> <p>Образовательный проект «Разработка плана по увеличению биоразнообразия на территории учреждения образования».</p> <p>Мониторинг состояния природных объектов. Ретроспективный анализ, исследование текущего состояния и прогнозы развития природных территорий, окружающих учреждение образования. Подготовка и представление результатов</p>
<p>1.8. Создать и разместить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования искусственные гнездовья для птиц, убежища для летучих мышей</p>	<p>Практическая работа «Изготовление искусственных гнездовий и убежищ для птиц»</p>

1	2
<p>1.9. Создать и разместить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования убежища для беспозвоночных животных</p>	<p>Разработка и реализация проекта «Сохранение и увеличение разнообразия беспозвоночных в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.10. Создать и разместить на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования «Клумбу для бабочек».</p>	<p>Практическая работа «Разработка дизайна, подбор растений, создание клумбы для бабочек на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.11. Создать пруд, заселить его растениями. При наличии старого пруда – провести изучение его состояния, при необходимости принять меры по увеличению его биоразнообразия</p>	<p>Практическая работа «Создание пруда, заселение его растениями (при наличии возможности) на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.12. Организовать посадку местных видов деревьев и кустарников, создать на территории учреждения образования «дикий луг» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых</p>	<p>Практическая работа «Посадка местных видов деревьев и кустарников, создание «дикого луга» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования»</p>
<p>1.13. Посетить и собрать информацию о ближайшей к учреждению образования особо охраняемой природной территории (заказник, заповедник, национальный парк, памятник природы, если это территория, а не охраняемый объект)</p>	<p>Личные и общественные экологические ценности. Глобальные и локальные экологические проблемы. Образовательный проект «Изучение деятельности ООПТ». Экскурсия «Антропогенная нагрузка на природные территории (посещение местных аграрных или промышленных предприятий)»</p>

ЗАДАНИЕ 1.1. Изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования (иного учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иного учреждения, организации)

Цель: изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования.

Контролируемый результат: каждый учащийся, изучающий учебную программу факультативных занятий «зеленые школы», знает, может определить и узнать в природе не менее 10 видов дикорастущих травянистых растений местной флоры.

Оцениваемый результат (здесь и далее приводится результат, который учитывается при получении диплома «Зеленая школа»): создана и размещена в учреждении образования (ином учреждении, организации) картосхема его территории или территории природного окружения учреждения образования (иного учреждения, организации), на которой обозначено минимум одно местонахождение не менее 10 видов травянистых растений. Рядом с картосхемой размещены изображения каждого вида травянистых растений (каждое формата не менее А5) из нанесенных на картосхему. На сайте учреждения (иного учреждения, организации) может быть размещена картосхема территории с постепенным заполнением на ней результатов выполнения заданий. Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Материалы электронного приложения

- ⊖ Список травянистых растений.
- ⊖ Иллюстрации «Травянистые растения».
- ⊖ Мультимедийная презентация «Модельные растения, встречающиеся на территории учреждения образования (О. Созинов)».
- ⊖ Карточки-определители для определения травянистых растений.
- ⊖ Из опыта работы «Зеленых школ»: фотоопределители травянистых растений.

Содержание данного задания предполагает постепенное изучение учащимися видового состава травянистых растений местной флоры, запоминание названий и характерных признаков, освоение навыков определения растений по иллюстративным материалам и текстовым определителям.

Сейчас дети отлично владеют гаджетами, поэтому определение растений и животных возможно (особенно для детей постарше) с помощью электронных определителей, например, через общедоступную программу iNaturalist. При подтверждении найденного вида независимыми экспертами (а они заглядывают регулярно на помещенные в программу фотографии) местонахождение вида автоматически наносится на карту республики, и сразу становится очевидным, как наполняется база данных. А интересно как!

Учащихся VII классов следует познакомить с текстовыми определителями или с адаптированными определительными страничками (есть в электронном приложении).

В первую очередь рекомендуем обратить внимание на растения, которые легко отличаются от других по цветкам и листьям. Постепенно количество изученных растений увеличивается, признаки дифференцируются.

Ежегодно знания о травянистых растениях у каждого учащегося обновляются и пополняются, поэтому, при контроле результатов обучения следует проверять знания 10 видов травянистых растений не вообще, а конкретно изученных в данном классе.

На электронном диске (приложение к пособию) имеются дополнительные, наглядные материалы. Список распространенных травянистых растений и иллюстрации можно использовать как для этого задания, так и для задания (1.2.) по изучению изменчивости видового состава травянистых растений на различных участках школьной территории.

Весенние и осенние экскурсии на пришкольную территорию для учащихся V–VI классов по содержанию являются комплексными и предполагают изучение и деревьев, и кустарников, и травянистых растений в ознакомительном плане (в схеме данного задания они не приводятся).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Цель: знать отличительные признаки и узнавать в природе травянистые растения местной флоры, произрастающие на территории учреждения образования.

Формы организации занятий: объяснение, рассказ с использованием мультимедийных презентаций, беседы, экскурсии, практические работы в природе и в классе, разработка и реализация образовательных проектов, конференция.

Оборудование: гербарии листьев, цветков, коллекции плодов, фотографии, иллюстрации, презентации, карточки-задания для организации групповой работы во время экскурсии, карточки с описанием растений, иллюстративный материал, копии картосхем школьной территории, .

V класс

Экскурсия. Многообразие растений территории учреждения образования

Экскурсия на прилегающую к учреждению образования территорию проводится в начале сентября. Учитель вместе с учащимися обсуждает и поясняет правила поведения в природе, знакомит учащихся с территорией. Обзорное ознакомление с растениями местной флоры, в том числе с травянистыми растениями, цветущими осенью или имеющими яркие, легко узнаваемые и запоминающиеся морфологические признаки, называет и показывает дикорастущие травянистые растения:

◆ имеющие характерные признаки вегетативных органов: подорожник большой, мятлик луговой, пырей ползучий, крапива двудомная, марь белая, звездчатка средняя (мокрица), хвощ полевой, клевер луговой, тысячелистник обыкновенный;

◆ цветущие осенью – кульбаба осенняя, редька дикая, пижма обыкновенная и другие.

В ходе беседы с учащимися учитель выявляет запомнившиеся научные названия, предлагает найти в природе растения, изображенные на снимках и иллюстрациях. Указывая на растение, предлагает учащимся его назвать, проводит конкурс на лучшего знатока названий растений. Называя растения, предлагает на скорость указать его местоположение на пришкольной территории (растения не срывать!).

Народные названия растений, конечно же, также можно вспомнить, например, тысячелистник – кровавник, т. к. останавливает кровотечение; вех ядовитый – кошачья петрушка, похож на петрушку, но можно сильно отравиться; тмин обыкновенный – анис полевой; тимьян ползучий – чабрец, богородская трава; толокнянка обыкновенная – медвежьи ушки и т. д.

Практическая работа. Ознакомление с видовыми названиями (видовым разнообразием) дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования

Цель: ознакомиться с многообразием травянистых растений, произрастающих на территории учреждения образования, научиться определять научные названия растений, пользуясь иллюстрациями.

Примечание. Учащиеся V класса нуждаются в сопровождении и поддержке при выполнении групповой работы – такую помощь могут оказать старшеклассники, изучающие программу «Зеленые школы».

1-й этап. Распределение учащихся на группы.

2-й этап. Практическая работа по определению названий растений. Учитель показывает растущее растение и предлагает найти его среда изображенных на картинках, запомнить его название (или наоборот, показывает растение на картинке и предлагает найти такое же на школьном дворе). Оптимальное количество для запоминания – 4–5 новых названий.

3-й этап. Групповая работа по заполнению картосхемы территории учреждения образования вновь изученными видами. Каждая группа получает задание найти и занести на картосхему все места произрастания одного вида растения.

4-й этап. Представление результатов работы групп, сбор всех схем для дальнейшего уточнения и внесения всех мест произрастания изученных видов на единую картосхему территории.

Экскурсия. Весенние явления в жизни растений

Цель: познакомить учащихся с фенофазами растений (покоя, вегетативного роста, цветения, плодоношения), закрепить и расширить умения определять видовую принадлежность растений.

Учитель вместе с учащимися обсуждает и поясняет правила поведения в природе, знакомит учащихся с территорией.

Беседа по выяснению фенофаз растений. Учитель объясняет различия однолетних и многолетних растений. Вместе с учащимися определяет жизненные формы растений: деревья, кустарники, травы.

Ознакомление с цветущими весной деревьями и кустарниками. Определение вероятного способа опыления указанных растений. Беседа о значении опыления, о переходе в фазу плодоношения.

Выделение нецветковых деревьев, кустарников, трав (ель, сосна, можжевельник, папоротник). Рассказ о размножении этих растений.

На экскурсии делается акцент на фенофазы травянистых растений. Выявление на территории учреждения образования (или на прилегающей территории) многолетних цветущих весной травянистых дикорастущих и культивируемых растений. Беседа о перенесении этими растениями неблагоприятных условий, о периоде покоя. Учитель называет видовые, родовые названия луковичных, корневищных растений (тюльпан, ландыш майский и др.).

Знакомит учащихся с однолетними травянистыми растениями местной флоры, имеющими яркие, легко узнаваемые и запоминающиеся морфологические признаки, называет и показывает дикорастущие и культурные травянистые растения, находящиеся в фазе вегетативного роста или цветения.

Работа в группах по выполнению заданий.

Задания для работы в группах

1. Найдите виды растений, которые вы определяли осенью. Вспомните их названия. Какие изменения произошли с этими деревьями и кустарниками весной? В каких фазах развития они находятся? Сделайте, по возможности, фотографии цветущих весной деревьев и кустарников.

2. Самостоятельно, используя карточки с изображениями цветущих весной растений, найдите на пришкольной территории указанные учителем растения (3–5 растений). Запишите их названия в ваш блокнот. По возможности сделайте фотографии.

3. Вспомните или определите названия 3–5 травянистых растений, находящихся в стадии вегетативного роста. Запишите их названия, сделайте фотографии, запомните их местоположение.

• Представьте результаты вашей работы другим группам. Расскажите, какие весенние явления в жизни растений вы наблюдали. Показывая изображение растений, укажите их названия, место произрастания и фазу развития.

Тема. Травянистые дикорастущие растения. Контроль знаний

Цель: подведение итогов изучения травянистых растений, оформление результатов, контроль знаний; обобщить полученные результаты изучения травянистых растений, занести на единую картосхему территории уточненные данные о произрастании травянистых растений.

Коллективное уточнение результатов предыдущих работ, нанесение уточненных данных о местах произрастания изученных травянистых растений. Внесение информации на сайт учреждения выполняется при помощи учителя или старшеклассников. Контроль знаний по теме – биологический диктант на распознавание растений и определение их названий на основе презентации.

VI класс

Практическая работа. Определение видовых названий дикорастущих травянистых растений с помощью определителя

Цель: закрепить знания видовых названий и характерных особенностей травянистых растений.

Оборудование: иллюстрированный определитель растений (травянистых) в виде карточек, мультимедийных презентаций или приложения для мобильных телефонов.

Каждой группе отводится участок территории учреждения образования размером примерно 10 × 10 метров с целью определения максимального количества видов травянистых растений на указанной территории. Сначала учащиеся вспоминают и записывают известные названия растений, а затем определяют незнакомые виды с помощью определителя (скорее иллюстративного, чем текстового, так как учащиеся еще не владеют ботанической терминологией в достаточной степени). Все известные названия растений следует записать в отчет группы. Например:

Группа 1

1. Чистотел большой
2. Звездчатка средняя, или мокрица
3. Крапива двудомная
4. Щавель конский
5. Одуванчик лекарственный

Группа № 2

1. Одуванчик лекарственный
2. Подорожник большой
3. Клевер луговой
4. Хвощ полевой
5. Тысячелистник обыкновенный

Группа 3

1. Фиалка трехцветная
2. Лютик едкий
3. Подорожник большой
4. Мятлик луговой
5. Клевер луговой

Группа 4

1. Тысячелистник обыкновенный
2. Одуванчик лекарственный
3. Дрёма белая
4. Лютик ползучий
5. Подорожник большой
6. Хвощ полевой

Экскурсия. Разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования или в природном окружении учреждения образования

Цель: закрепить и расширить умения определять видовую (родовую) принадлежность травянистых растений.

Учитель напоминает учащимся правила поведения в природе.

В ходе беседы с учащимися выясняет характерные особенности травянистых растений в отличие от деревьев и кустарников. Вводит понятия: *однолетние, двулетние, многолетние* травы.

На территории учреждения образования демонстрирует травянистые растения, находящиеся осенью в различных фенофазах; вегетативного роста, цветения, плодоношения, покоя (семена, луковицы, корневища, клубни). Помогает учащимся вспомнить видовые названия изученных в ходе практической работы травянистых растений и найти их в природе.

Работа в группах по выполнению заданий. Состав групп тот же, что и при выполнении практической работы.

Задания для работы в группах

1. Обменяйтесь с другой группой карточками с отчетом о практической работе. Ваше задание – найти в природе указанные в этой карточке виды растений.

2. Самостоятельно, используя определители, найдите на пришкольной территории указанные в задании виды растений (3–5 растений).

3. Запишите их названия в ваш блокнот, укажите место произрастания (растения не срывать!). По возможности, сделайте фотографии.

4. Опишите каждое растение: в какой фенофазе они находятся (покоя, вегетативного роста, цветения, плодоношения); одиночный цветок или соцветие; окраска и размеры цветков (или соцветий), рисунок листа.

5. Представьте результаты вашей работы той группе, от которой получили карточку с названиями растений. Обсудите результаты работы.

VII класс

Примечание. Учащиеся больше подготовлены к самостоятельной проектной работе, имеют достаточную теоретическую базу знаний, полученных при изучении биологии, поэтому предлагается их разделить заранее в постоянные группы для выполнения определенных образовательных проектов. Выполнять проектные работы по изучению травянистых растений, изменчивости видов травянистых растений в зависимости от условий обитания, изучению деревьев и кустарников можно одновременно различными группами учащихся.

Практическая работа. Определение с помощью определителя видовых названий травянистых растений на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: восстановить и расширить знания по видовому многообразию произрастающих на территории учреждения образования травянистых растений, их классификации.

Оборудование: карточки-задания для организации групповой работы во время экскурсии, определители растений, иллюстративный материал, гербарии, коллекции плодов, копии картосхем школьной территории (можно работать с теми, что заполнялись в предыдущих классах); для реализации образовательных проектов понадобится дополнительное оборудование по запросам учащихся.

1-й этап: обзорное ознакомление с произрастающими травянистыми растениями, их названиями и характерными особенностями на основе изучения имеющейся в рекреации (на сайте учреждения образования) картосхемы территории учреждения образования. Беседа о воздействии человека на многообразии травянистых дикорастущих растений. (При отсутствии заполненной картосхемы ознакомление проводится учителем методом маршрутной экскурсии.)

2-й этап: групповая работа по описанию видового разнообразия травянистых растений территории учреждения образования.

Задания

- ◆ Выберите на территории школы участок размером 10 × 10 метров, на котором будете изучать травянистые растения.
- ◆ Ограничьте найденный участок с помощью шнура. Не ломайте ветки деревьев и кустарников, не рвите растения.

◆ Постарайтесь определить до вида наибольшее количество растений, произрастающих на данном участке. Если уверены в правильности названий – запишите их в блокнот. Если сомневаетесь – обратитесь к учителю, к ребятам из других групп, сверьтесь с описаниями и иллюстрациями. Всего должно получиться не менее 10 видов травянистых растений.

◆ Составьте описание-характеристику ваших растений (устно):

- побег (по положению в пространстве) –
- стебель (по одревеснению) –
- стебель (по другим признакам) –

Лист:

- листорасположение –
- прилистники (есть или нет) –
- листья (простые или сложные) –
- форма листа –
- жилкование –
- лист черешковый или сидячий –
- лист (по другим признакам) –
- соцветие (нарисуйте схему)-

Цветок:

- Цветок (число частей):
- Чашелистиков –
- Лепестков –
- Тычинок –
- Пестиков –
- Цветок (по другим признакам):

◆ Определите по строению цветков способ опыления наблюдаемых вами растений.

◆ Нарисуйте на листе А4 план-схему выбранного вами участка и обозначьте на нем травянистые растения, которые вы определили.

◆ Есть ли на вашем участке виды цветковых растений, растущие:

- а) при недостатке влаги; б) при избытке влаги;
- в) при недостатке света; г) при избытке света?

◆ Отметьте особенности строения этих растений в связи с местом обитания. Отличаются ли сроки цветения этих растений? Сделайте вывод о воздействии условий среды на растение.

◆ Представьте результаты вашей работы другим группам. Расскажите, по каким признакам вы определили видовую принадлежность травянистых

растений на вашем участке, как по строению цветков можно определить способ их опыления, можно ли по строению растения определить его местообитание.

Практическая работа. Изучение видового многообразия цветковых растений по гербарию, иллюстративному материалу

Цель: освоить практические умения по использованию карточек-определителей для установления названий травянистых растений.

Оборудование: текстовые карточки-определители или электронное приложение для определения растений.

Каждая группа определяет до вида 2–3 растения одного семейства. Учителю представляется отчет по результатам определения.

Группа 1 (состав):		
Определение растений семейства Крестоцветные		
Гулявник лекарственный	Икотник серый	Ярутка полевая
Плоды – стручочки шиловидные, прижатые к цветоносу. Листья перистораздельные. Цветки желтые, собраны в соцветие кисть	Плоды – стручочки овальные, растение серо-зеленое от покрывающих его волосков. Цветки белые, собраны в соцветие кисть	Плоды – стручочки, округлой формы, с широкой каймой по краю; цветки белые, соцветие кисть

Разработка и реализация образовательного проекта. Паспортизация травянистых растений на территории учреждения образования

Практическая работа. Картирование территории учреждения образования по произрастающим видам дикорастущих растений

Цель: собрать, проверить, систематизировать и оформить материал о распространенных на территории учреждения образования травянистых растениях.

Примечание. Организация групповой работы творческого характера имеет большое значение в формировании навыков общения и совместных действий учащихся. Уделите время и внимание разделению учащихся на группы, добейтесь осознания ими целей и предполагаемого результата по каждому заданию или этапу, предложите распределить обязанности и ответственность внутри группы.

Примерный план работы над проектом

◆ Определить предполагаемый результат проекта. Это может быть папка с карточками-паспортами растений, фотографии растений, иллюстрированный справочник, презентация, интерактивная карта (схема) территории учреждения образования с всплывающими гиперссылками (изображения, описания растений), гербарий, коллекции семян и плодов, игра для более младших школьников и т. д.

◆ Разработать задания в рамках реализации проекта, определив сроки и результат выполнения каждого задания. Создать штаб по руководству проектом (учащиеся VII–VIII классов, старшеклассники).

◆ Распределить учащихся по группам для выполнения каждого задания, назначить ответственных.

◆ Внутри каждой группы четко определить: кто, что, с кем, когда делает, кому и как сдает результат работы.

◆ Организовать консультативную помощь (учитель, старшеклассники), доступ к информации, время и помещения для работы.

◆ Собрать и оформить результаты проекта.

◆ Представить проект на школьной конференции, общешкольных мероприятиях.

Практическая работа выполняется группой учащихся в рамках реализации данного проекта. На картосхему территории учреждения образования (расположенную в рекреации или другом доступном для всех учащихся учреждения образования месте) наносятся места произрастания травянистых растений (не менее 10). Информация заносится на сайт учреждения образования, в базу данных, на специализированные сайты.

ЗАДАНИЕ 1.2. Изучить изменчивость видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации), используя квадратную рамку со стороной 1 м

Цель: выявить закономерности распространения растений на территории учреждения образования в зависимости от условий среды обитания; актуализировать знания по видовому составу травянистых растений.

Контролируемый результат: отчеты, выполненные группами учащихся, отражающие различия видового состава произрастающих растений на исследуемых участках с указанием возможных причин существующих различий.

Оцениваемый результат: произведен количественный и качественный анализ растений, произрастающих в различных условиях на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или на территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации), не менее 4-х площадок в различных условиях (в том числе с постоянным антропогенным воздействием).

На сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации) размещена информация (отчет) о результатах изучения разнообразия травянистых растений, произрастающих в различных условиях. При повторном выполнении задания информация обновляется.

Материалы электронного приложения

- ☉ Карточки-определители для определения травянистых растений.
- ☉ Список травянистых растений.
- ☉ Иллюстрации «Травянистые растения».
- ☉ Мультимедийная презентация «Модельные растения, встречающиеся на территории учреждения образования (О. Созинов)».
- ☉ Из опыта работы «Зеленых школ».

Информация для учителя

Смысл данного задания – в определении и подсчете всех дикорастущих растений, которые встречаются на нескольких участках, расположенных в разных условиях на территории учреждения образования или в небольшом отдалении от школы. Каждый участок имеет форму квадрата со стороной 1 м и ограничен деревянной или проволочной рамкой. Можно применять подсчет растений и на круглых участках: шнурком, закрепленным на колышке, отмечается круг радиуса 50 см. Для

изучения следует выбрать не менее 4 участков, расположенных в разных условиях, например, хорошо освещенный, затененный, увлажненный, вытаптываемый, скашиваемый и т. д. Чем больше будет участков и чем они будут разнообразнее, тем больше закономерностей распространения видов растений смогут установить учащиеся. Все участки должны изучаться в одно и то же время, желательно, одним составом учащихся.

В литературе можно найти описание схожих методик изучения растительного покрова. Однако для целей учебной программы «Зеленые школы» (актуализация и закрепление знаний видовых названий и различий растений и выяснение экологических закономерностей) достаточно использовать приведенную методику тотального изучения растений на небольших участках.

При организации выполнения заданий следует обратить внимание учащихся на то, что растения не вырываются для изучения. Желательно одновременно привлекать не более 3–4 учащихся, чтобы меньше вытаптывалась растительность вокруг изучаемого участка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI класс

Практическая работа. Изучение видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Форма проведения занятия: практическая работа в природе.

Цель: определить и сравнить видовой и количественный состав травянистых растений на двух предложенных участках.

Оборудование: деревянные или проволочные рамки размером 1 × 1 м по одной на группу из 3–4 учащихся; иллюстрации (открытки) с четким изображением характерных признаков изучаемых растений – по одному изображению каждого растения на группу, блокноты, карандаши.

Проведение занятий

В начале занятия можно провести экологическую игру «Шерлок Холмс».

Цель игры: тренировка и переключение внимания детей, сплочение групп перед следующим заданием. ***Материалы:*** толстые нитки или шнур, колышки для обозначения площадки.

Ход игры. Предварительно ведущий обозначает контуры площадок, размер которых 60 × 60 см.

1-й этап. Каждая команда получает задание запомнить все природные объекты, которые находятся на данной площадке.

2-й этап. Команды меняются площадками и делают до 5 изменений на площадке соперника (вносят небольшие камешки, ветки деревьев и др.).

3-й этап. Команды возвращаются на свои площадки и стараются найти все изменения.

На следующем этапе учащиеся выполняют практическую работу в группах. Каждой группе учащихся учитель предлагает исследовать видовой состав травянистых растений на двух участках. Следует назвать (определить) названия всех видов растений и указать количество особей каждого из них. Учащиеся узнают и подсчитывают растения известных им видов, определяют названия неизвестных. В течение занятия учащиеся описывают полный видовой состав двух участков, сравнивают их видовое разнообразие, высказывают предположения относительно причин сходства и различий. Затем всем вместе следует сделать сводные таблицы и сформулировать выводы.

Учитель или учащиеся старших классов оказывают помощь в пользовании иллюстрированными определителями, при необходимости используются карточки-определители травянистых растений.

Примечание. Если учащиеся не имеют опыта быстрого определения новых растений, если их знаний видового разнообразия растений недостаточно, можно предложить изучение только одного участка (а не двух) в течение двух занятий, но не следует делать эту работу за детей.

VII класс

***Практическая работа.* Изучение изменчивости видового состава дикорастущих травянистых растений в зависимости от условий произрастания на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования**

Форма проведения занятия: практическая работа в природе.

Цель: определить и сравнить видовой и количественный состав травянистых растений на 4 указанных участках.

Оборудование: деревянные или проволочные рамки размером 1 × 1 м, по одной на группу из 3–4 учащихся; карточки-определители растений, иллюстрации, электронные приложения с определителями растений.

Проведение занятий. Учащиеся выполняют задание группами самостоятельно в полном объеме – определяют видовой состав 4 участков с указанием количества экземпляров произрастающих растений, определяют и обосновывают причины изменчивости видового состава травянистых растений.

Старшеклассники оказывают организационную и консультационную помощь младшим, помогают оформлять отчеты, заносят результаты выполнения заданий на сайт учреждения образования.

Примечание. В VII, IX классах работа над данным заданием происходит параллельно с другими заданиями в рамках выполнения образовательного проекта, т. е. часть учащихся работают над одним проектом, часть – над другим, часть – над третьим одновременно.

Примерная схема отчета о выполнении задания

Изучение разнообразия травянистых растений, произрастающих в различных условиях в пределах школьной территории

Время изучения май _____ 20____ г.

Всего участников: 24 учащиеся V–VIII классов (5 участков изучались разными группами учащихся)

Список учащихся, составивших отчет:

Выполненные мероприятия

Взяв квадратную рамку, мы провели подсчет растений на участках:

«Квадрат №1» под старым дубом;

«Квадрат №2» под небольшой липой;

«Квадрат №3» на обочине (солнечное место);

«Квадрат №4» в саду (выпас лошади);

«Квадрат № 5» на участке, оставленном без кошения.

Полученные результаты мы сравнили.

1. Видовой состав растений «квадрата №1».

№ п/п	Названия растений	Количество
1	Тысячелистник обыкновенный	7
2	Подорожник большой	1
3	Одуванчик лекарственный	11
4	Будра плющевидная	4

1	2	3
5	Мятлик луговой	7
6	Звездчатка дубравная	4
7	Кульбаба шершавая	3
	ВСЕГО:	37

2. Видовой состав растений «квадрата № 5».

3. Видовой состав растений «квадрата №2».

4. Видовой состав растений «квадрата № 3».

5. Видовой состав растений «квадрата № 4».

Результаты: изучая растения на участках с различной освещенностью и условиями использования, мы выяснили, что видовой состав в саду богаче, а число растений больше на участке возле дороги, где наблюдается постоянная высокая освещенность. Сравнивая участки с большей затененностью, обнаружилось, что число видов растений одинаковое (7), но есть различия по количеству. При анализе видового состава растений было обнаружено, что на всех участках встречается мятлик луговой и одуванчик лекарственный.

ЗАДАНИЕ 1.3. Изучить разнообразие аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: изучить видовое разнообразие деревьев и кустарников, встречающихся на территории учреждения образования (территории около школы).

Формы проведения занятий: экскурсии в природу, практические занятия на территории учреждения образования и в классе, проектная деятельность, экологические игры, викторины.

Контролируемый результат: каждый учащийся, изучающий факультативный курс «Зеленые школы», демонстрирует знания местных видов деревьев и кустарников (в соответствии с требованиями учебной программы по классам), определяет их в природе. Учащиеся выделяют абори-

генные виды, отличая их от культурных, интродуцированных декоративных видов.

Оцениваемый результат: на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) обозначено местонахождение всех аборигенных видов деревьев и кустарников. Рядом с картосхемой размещены изображения каждого вида деревьев и кустарников (каждое формата не менее А5) из нанесенных на картосхему. На сайте учреждения образования размещена информация (отчет) о результатах изучения разнообразия деревьев и кустарников.

Оборудование: для организации изучения деревьев в классе необходимы раздаточные материалы: гербарии листьев, коллекции плодов, образцы коры, фотографии, иллюстрации, графические изображения контуров деревьев; для проведения практической работы в природе – заготовки картосхем школьной территории (территории вокруг школы); для реализации образовательных проектов понадобится дополнительное оборудование по запросам учащихся.

Материалы электронного приложения

⊕ Описания и изображения видов древесных и кустарниковых местных растений, которые можно увидеть на территории учреждения образования и вокруг нее.

⊕ Из опыта работы «Зеленых школ».

Информация для учителя

Аборигенные виды – виды, возникшие или с древних времен обитающие на данной территории. Такие деревья и кустарники можно встретить в лесу, на полянах, опушках, в зарослях кустарников, вдоль рек. Местные виды конкурируют с видами *интродуцированными* – привезенными человеком из других регионов Земли, культурными, возделываемыми человеком или одичавшими.

Необходимо с самого начала оговаривать опасность того, что обогащение природного разнообразия новыми чужеродными видами может выйти из-под контроля человека, а внедренные виды растений могут стать *инвазивными* и окончательно разрушить разнообразие не только природных, но и искусственных, созданных человеком, растительных сообществ (как это произошло с дубом северным, золотарником канадским, борщевиком Сосновского и др.). А ведь большинство инвазивных видов растений (как и животных) – это результат благих намерений «расширить видовое разнообразие».

Как отмечают ученые, в нашей стране выявились экологические проблемы, связанные с вытеснением аборигенных (коренных) видов растений чужеродными

инвазивными видами растений. Это, например, борщевик Сосновского, золотарник канадский и эхиноцистис лопастной (бешеный огурец), клен ясенелистный, робиния лжеакация, захватывающие новые и новые территории и вытесняющие местные виды.

Изучение данной темы в V, VI классах дополняется осенней и весенней экскурсиями, на которых учащиеся знакомятся с названиями и отличительными признаками как деревьев, так и кустарников и травянистых растений (см. разработку экскурсии в теме «Изучение травянистых растений»).

Образовательный проект – коллективное творческое дело, в ходе которого усваивается учебный материал, реализуется творческий потенциал учащихся, приобретаются навыки совместного труда.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Тема. Роды и виды деревьев, произрастающих на территории учреждения образования. Узнавание деревьев по силуэту, по листьям

Цель: знать отличительные признаки и узнавать в природе деревья: ель обыкновенная, сосна обыкновенная, дуб черешчатый, клен остролистный, липа сердцелистная, береза бородавчатая, тополь дрожащий (осина), рябина обыкновенная, ива белая, ольха черная.

Оборудование: карточки-иллюстрации местных видов деревьев, плоды, кусочки коры, листья деревьев, электронное приложение-определитель деревьев и кустарников.

В классе организуется деятельность учащихся по актуализации знаний о деревьях, повторение их отличительных признаков, запоминание новых названий. Учащиеся распределяют характерные особенности деревьев – листья, плоды, образцы коры, силуэты в соответствии с указанными названиями, уточняют видовые названия деревьев, готовят краткие описания деревьев (см. информационный материал), выступают перед классом. Контроль знаний проводится с помощью мультимедийной презентации – учащиеся записывают названия увиденных деревьев, восстанавливают их характерные особенности по отдельным фрагментам.

Как тему для образовательного проекта можно предложить учащимся исследовать происхождение видовых (русских или белорусских) названий рас-

тений, подготовить презентацию и выступить с нею в классе. Так названия растений запоминаются намного лучше.

Практическая работа. Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: изучение местных видов деревьев, приобретение навыков устного описания деревьев.

Оборудование: блокноты, карандаши.

Практическая работа проводится на территории учреждения образования. Для разминки и создания непринужденной атмосферы проводится краткая игра «**Похлопали – потопали**». Ведущий рассказывает о деревьях. Если он говорит правду, дети хлопают, если нет – топают. Например:

- Деревья умеют ходить, бегать и прыгать.
- Они прочно удерживаются корнями, уходящими глубоко в землю.
- Зимой деревья одеты в зеленый наряд из листьев.
- Внутри деревьев течет сок.
- В лесу много разных деревьев.
- Если все деревья вырубить, то наша Земля будет красивее.

Далее учитель ориентирует учащихся на пришкольной территории, разделяет их на группы, каждой группе выделяет определенную часть территории для изучения деревьев и кустарников.

Задания для работы в группах

1. Определите, какие дикорастущие деревья и встречаются на указанной части пришкольной территории.

2. Запишите названия этих растений и уточните у учителя его правильность.

3. Распределите в группе растения и подготовьте их описание (по возможности, сделайте их фотографии):

Как узнать это растение по силуэту?

Как узнать это растение по листьям?

Какие особенности коры у этого растения?

Сколько растений данного вида на указанном участке территории?

4. Подготовьте краткий отчет и расскажите классу о деревьях данной части территории.

VI класс

Практическая работа. Изучение видового состава дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: закрепление знаний местных видов деревьев, приобретение навыков устного описания деревьев.

Оборудование: схемы школьной территории, блокноты, карандаши.

Практическая работа проводится на территории учреждения образования.

1-й этап: в ходе беседы выявляются и конкретизируются знания детей о фенологических изменениях в лесу.

2-й этап – групповая работа. Каждая группа получает свою копию картосхемы территории учреждения образования, на которую следует нанести все произрастающие деревья. При большой площади территории, можно разделить ее на участки, поручив каждой группе один из них. Учащиеся быстро (на скорость) заполняют и сдают картосхемы учителю для проверки.

Примечание. При изучении деревьев территории учреждения образования определяются не только аборигенные дикие, плодовые и декоративные деревья, но и интродуцированные. Однако на картосхему территории Зеленой школы наносятся только местные виды.

3-й этап – парная работа. Каждая пара получает задание описать (устно) один из видов деревьев, произрастающих на школьной территории, заготовив для этого рисунок или схематический силуэт этого дерева, рисунки листьев, плодов.

4-й этап – обмен описаниями деревьев между парами, составление сравнительной характеристики двух видов деревьев. Основания для сравнения учащиеся могут выбрать сами или по указанию учителя. Например, составленная таблица сравнительной характеристики может быть такой:

Вид 1	Признаки	Вид 2
1	2	3
	примерная высота	
	форма кроны	
	форма листьев	

1	2	3
	расположение листьев и почек на ветках	
	цвет, структура коры	
	цветки и соцветия	
	плоды	
	другие характерные признаки	

Примечание. Для сравнения следует предлагать наиболее схожие виды деревьев по внешним признакам: сосна и ель, тополь и осина, береза и ольха или ольха и ива. Это поможет детям в дальнейшем при составлении определителя деревьев.

Образовательный проект. Разработка тренажера-определителя деревьев и кустарников местной флоры

Цель: создать условия для развития творческих способностей учащихся, приобретения умений совместной деятельности. Закрепить и реализовать на практике приобретенные знания о разнообразии деревьев.

Оборудование: иллюстративный материал, карточки с описанием местных видов деревьев.

Три занятия отводятся на разработку и реализацию образовательных проектов. Название проекта «Разработка тренажера-определителя деревьев местной флоры» одно, но содержание проектов может быть разное – в зависимости от типа создаваемого тренажера и его назначения, определенных учащимися. Выполняется проект парой, индивидуально или группой. Приветствуется помощь родителей, старшеклассников.

Примечание. Данный образовательный проект может реализовываться и более старшими учащимися или в разновозрастных группах.

Этапы работы над проектом

Определить тип тренажера-определителя деревьев до рода. Это может быть текстовое описание деревьев, иллюстрированный определитель, игровой, электронный и т. д.

Описательное построение тренажера: с одной стороны листа изображение дерева, с другой – его описание.

Иллюстративное построение тренажера: набор карточек с изображениями листьев, плодов, рисунков коры, цветков и крупные силуэты деревьев, на которые следует прикрепить нужную комбинацию рисунков.

- Определить целевую аудиторию для его использования – ровесники, младшие школьники, родители, старшеклассники.
- Подобрать материал, оформить тренажер-определитель.
- Провести тренинг по определению деревьев родителями, ровесниками, младшими школьниками. При необходимости, тренажер доработать.
- Представить тренажер-определитель деревьев территории учреждения образования на занятиях в классе, на родительском собрании, классном часу.

Примечание. Можно усложнить задание, введя дополнительные виды деревьев (граб, вяз, ясень), акцентируя внимание на близких, сложных для различения видах: береза бородавчатая и береза пушистая, клен остролистный и клен сахарный (серебристый), ива белая и ива козья.

VII класс

Экскурсия. Видовой состав дикорастущих деревьев и кустарников на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: актуализировать знания о видовом разнообразии кустарников на прилегающей к учреждению образования территории.

Оборудование: карточки-задания для организации групповой работы во время экскурсии, иллюстрации местных кустарников, информационный материал (описание кустарников), копии картосхем школьной территории (можно работать с теми, что заполнялись в предыдущих классах); блокноты (заготовки для паспортов кустарников).

1-й этап: обзорное ознакомление с видами деревьев и кустарников (повторение), произрастающих на территории школы, с акцентом на видовые названия и характерные особенности кустарников (дикорастущих и декоративных). Беседа о воздействии человека на многообразие деревьев и кустарников, влиянии пришлых видов, культурных видов и сортов на устойчивость и многообразие местной флоры.

2-й этап: практическая работа по изучению и запоминанию характерных особенностей и названий кустарников. Работа в парах или группах по составлению паспортов произрастающих на школьной территории кустарников.

Задание группам

1. Пользуясь иллюстративным материалом, определить название каждого кустарника (дикорастущего) на территории учреждения образования и записать их на отдельных страницах блокнота.

2. Указать размер (высоту) и фенофазу кустарника (цветет, плодоносит, находится в вегетативном или покоящемся состоянии).

3. Сделать эскиз внешнего вида кустарника, отразить характер ветвления, размеры ветвей.

4. Выполнить рисунки листа, цветка, плода кустарника (при наличии).

5. Прочитать информационное описание, рассмотреть иллюстративный материал и внести в паспорт кустарника важные, на ваш взгляд, сведения, позволяющие быстро и надежно его определить.

Если на территории учреждения образования произрастает более 5 видов дикорастущих кустарников или если исследуется обширная территория, прилегающая к учреждению образования, одной группе (паре) учащихся предлагается составить паспорта 3 – 4 кустарников.

ЗАДАНИЕ 1.4. Изучить разнообразие птиц на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: изучить видовое разнообразие птиц, встречающихся на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации).

Формы проведения занятий: экскурсии в природу, практические занятия на территории учреждения образования и в классе, экологические игры, викторины.

Контролируемый результат: каждый учащийся, изучающий факультативный курс «Зеленые школы», демонстрирует знания видовых названий птиц, встречающихся на территории учреждения образования, различает их

по внешнему виду и по голосу в соответствии с требованиями учебной программы по классам, проводит учет птиц.

Оцениваемый результат: на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) обозначены места наблюдения не менее 10 видов птиц. Рядом с картосхемой размещены изображения каждого вида птиц (каждое формата не менее А5) из нанесенных на картосхему. На сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации) размещена информация о разнообразии птиц на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации). Составлен отчет об участии в национальной акции «Осенние наблюдения за птицами».

Материалы электронного приложения

- ☉ Наблюдения за птицами в природе, экскурсии.
- ☉ Птицы: иллюстративный материал.
- ☉ Птицы и другие животные: карточки с описанием и изображениями.
- ☉ Цветная таблица с изображением птиц (АПБ).
- ☉ Птицы пришкольного участка (мультимедийная презентация, Винчевский А.Е.).
- ☉ Из опыта работы «Зеленых школ».
- ☉ Голоса птиц.

Информация для учителя

Участие в массовых наблюдениях за птицами в Республике Беларусь

Осенью (в октябре) проходят осенние дни наблюдений за птицами. Одновременно такие дни учета птиц проходят во многих странах. Принимая участие в них и проводя простейшие подсчеты птиц своей местности, любители природы вносят свой посильный вклад в массовое экологическое мероприятие европейского масштаба. Собранные данные о птицах родного края расширяют наши знания о птицах, особенностях их миграции и становятся дополнительным стимулом к последующему изучению птиц и природы в целом.

Наблюдения можно проводить везде, так как везде живут птицы. Это лес, луг, поле, река или озеро. В городе можно посетить ближайший парк, сквер, фруктовый сад или другие места и объекты. На водоеме птиц легче заметить, определить и сосчитать. Наблюдения за птицами проводятся одновременно по всей стране, как правило, в первые выходные октября. Для участия необходимо самостоятельно или с друзьями выйти на природу и определить птиц, а также посчитать их количество. Все данные необходимо записать в полевой дневник. Если не получается определить птиц до вида, можно записать род (ворона, воробей, утка, гусь и т. д.).

Зимние учеты птиц – это традиционная форма изучения состояния «пернатого населения» родного края в зимний период. Основной целью зимних учетов птиц яв-

ляется определение видового и количественного состава зимующих птиц, а также привлечение людей к наблюдениям за птицами. При сравнении данных за разные годы можно сделать выводы об изменении климата, в связи с возрастанием количества видов и особей, остающихся на зимовку. Изучение зимующих птиц имеет свои преимущества для начинающих любителей природы, так как зимой птиц меньше, они держатся стаями, прилетают на наши кормушки либо держатся на небольших незамерзающих участках водоемов и поэтому очень заметны. Несмотря на то что в зимних учетах птиц участвуют любители, результаты учетов, особенно регистрации редких видов птиц могут стать ценным материалом, который дает возможность отвечать на многие вопросы, касающиеся особенностей поведения птиц, общего состояния водоемов страны, климатических изменений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V, VI классы

Экскурсия. Разнообразие птиц в природном окружении учреждения образования и в местных природных сообществах

Цель: научить учащихся определять птиц по голосу и внешнему виду.

Оборудование: бинокли, телефоны с фотокамерой, определительные таблицы, электронные приложения-определители, фонограммы голосов птиц (их можно скопировать на телефон с электронных материалов к данному пособию).

Инструктаж по работе с биноклем

Перед экскурсией учитель знакомит детей с фонограммами голосов нескольких птиц и их звуковыми интерпретациями. Для облегчения передачи характера пения птиц можно ввести их звуковое изображение, например: *печеночка-теньковка* – «тинь-тень-тянь», *кукушка* – «ку-ку», *галка* – «кау-кау», *зяблик* – «флиляля-вичу», *большая синица* – «тичер, тичер», *чечевица обыкновенная* – «Витю видел?», *перепел* – «спать пора-спать пора», *певчий дрозд* – «Федот, Федот, иди чай пить! Иди! Иди! Чай пить! Чай пить! С сахаром, с сахаром», *иволга* – «фиу-лиу, фиу-лиу», *соловей обыкновенный* – «вить-вить-вить, тьох-тьох-тьох, а-я-я, ох-ох-ох», *ворон* – «кру-кру», *серая ворона* – «кра-кра».

Экскурсия проводится на небольшое расстояние от учреждения образования, так как ее цель – научиться слышать и распознавать в природе птиц по голосам. Учитель имеет с собой фонограммы голосов птиц (на телефоне) для помощи детям в их идентификации.

Учитель показывает и называет встречающихся птиц, описывает особенности их внешнего вида, образа жизни. Указывает, где чаще встречаются эти птицы – вдали или вблизи жилья человека.

Фотографирование птиц с последующим помещением иллюстрированной информации о наблюдении на сайт учреждения образования.

Беседа по итогам экскурсии

Какие птицы встретились нам сегодня? Какие птицы встречаются вам по дороге в школу и домой? Какие птицы постоянно живут в нашей местности, а какие прилетают и улетают? Почему?

В конце экскурсии можно провести игру. Подготовьте карточки с названиями птиц. Пусть одна группа задумывает птицу и изображает ее пение голосом, а вторая группа, отгадывая название птицы, демонстрирует ее изображение.

Практическая работа. Определение и учет птиц зимой, наблюдение за птицами на кормушках

Цель: научить учащихся определять птиц на кормушке, подсчитывать их, наблюдать за птицами.

Оборудование: бинокли, мобильные телефоны с фотокамерой, блокноты, карандаши, определительные карточки.

Игра «Найди свою стаю» помогает настроиться учащимся на продуктивную работу в группе. Перед началом игры вместе с учащимися повторяются звуковые имитации голосов нескольких птиц: большой синицы, вороны, серой вороны, галки. Каждый учащийся получает карточку с названием какой-то птицы, которое должен держать в секрете, но имитировать ее звуки и искать «птиц такого же вида». В результате собираются группы-стаи.

Каждая группа получает **задание для наблюдения за птицами.**

Наблюдение за стайками синичек

Стайки дружелюбные и многонациональные – здесь могут быть не только разные виды синичек (большая, лазоревка, буроголовая и черноголовая гаички), но и поползни, желтоголовые королюки, обыкновенные пищухи. Отметьте, где кормятся разные виды птиц: спускаются на землю, на стволе, на мелких веточках, на крупных. Когда стайка перелетает между деревьями, попробуйте подсчитать количество птиц в одной стайке.

◆ *Наблюдение за снегирями* на рябине, ясене или клене. Как организована их стайка, чем питаются? Сколько самцов и самок в стае (самцы красные, а самки бурые)? Определите, сколько времени уходит у птицы на очистку и съедание одного плода, например, ясеня. Сколько получилось в среднем? Какие звуки издают снегيري? Посмотрите под дерево. Как можно определить, что на дереве кормились снегيري?

◆ *Наблюдение за воробьями*. Все ли воробьи одинаковы? Попробуйте отличить полевых и домовых воробьев, самцов и самок у домового воробья. Чем питаются воробьи? Где прячутся?

◆ *Наблюдение на кормушке*. Определите птиц, прилетевших на кормушку, обратите внимание на то, что и как едят разные виды. Не все птицы кормятся, сидя на кормушке, когда их легко сосчитать. Чтобы не стать обедом для ястреба, синицы хватают на кормушке семечку и улетают с ней в кусты, чтобы там ее очистить и съесть. Чтобы подсчитать количество синиц, нужно подсчитать количество птиц, которые видны сквозь кусты и деревья вокруг кормушки. Или проследить, куда полетела определенная птица, и считать птиц, посещающих кормушку, пока улетающая не вернется. Определите, сколько времени разные виды птиц тратят на очистку и поедание одного семечка. Если нужно выяснить, сколько и каких птиц посетило кормушку за определенный промежуток времени, то в учет принимаются только стаи с максимальным количеством птиц одного вида.

VIII класс

Практическая работа. Наблюдение за птицами во время миграций (проводится осенью)

Цель: научить учащихся определять птиц в полете, подсчитывать птиц в стае.

Оборудование: бинокли, мобильные телефоны с фотокамерой, блокноты, карандаши, карточки-определители.

Место проведения – пруды рыбхоза, озеро или пруд, большая река, поле на краю населенного пункта.

Вводная беседа о причинах и направлении миграций птиц. Некоторые специфические особенности, позволяющие определять птиц в полете: различие силуэтов в небе обыкновенного канюка и малого подорлика, уток и гусей, лебедей, аистов и журавлей, серых и белых цапель.

Наблюдение за стаей птиц.

Если птиц меньше 100 и стая не летит, а сидит, то птиц можно с помощью бинокля сосчитать довольно точно. Если нужно большую стаю сосчитать за ограниченное время, используется метод секторов. Для этого надо сосчитать сначала группу в 10 птиц, а потом, мысленно примеряя ее к остальной стае, сосчитать сколько десятков птиц в этой стае. При повторных пересчетах можно уточнить количество птиц. Предварительно можно потренироваться дома с подсчетом букв на странице текста или других объектов в любых других группах, где потом можно проверить точное количество.

Подведение итогов практической работы – беседа о стайном образе жизни птиц.

Экскурсия. Весенние явления в жизни птиц

Практическая работа. Определение птиц

Цель: изучить птиц, гнездящихся или кормящихся на территории около учреждения образования, научиться их определять.

Оборудование: бинокли, мобильные телефоны с фотокамерами, блокноты, карандаши, определительные таблицы или приложения.

До начала экскурсии можно провести экологическую игру «**Птичьи детективы**». Учащиеся делятся как минимум на 2 команды. Командам даются определительные таблицы. Каждой команде дается 5 минут для того, чтобы они выбрали вид птицы, который будут загадывать другой команде, и записывают 5 признаков этой птицы.

Затем команды называют друг другу по одному признаку птицы, начиная с наименее очевидных. Задача команды отгадать по признакам вид птицы. Побеждает та команда, которая правильно и быстро назовет вид. Например: серая спина; полосатая грудь; короткие широкие крылья; хищная птица; охотится на мелких воробьиных птиц и т. д. (*Ответ:* ястреб-перепелятник.)

Экскурсия. Определение птиц по внешнему виду

(по территории учреждения образования и прилегающей местности)

Беседа

Какие птицы прилетели к нам весной, а какие провели здесь всю зиму? Меняется ли характер питания птиц зимой и летом? Где могут устроить гнезда птицы на территории около школы? Что можно сделать, чтобы привлечь на пришкольную территорию больше птиц зимой и весной?

Определение птиц по голосам

Предложите детям прислушаться к голосам птиц, обитающих на школьном дворе. Пусть они разойдутся по двору и минутку тихонько походят, прислушиваясь к голосам птиц. Соберитесь вместе и обсудите, голоса каких птиц они слышали. Если есть возможность – прослушайте аудиозапись голосов распространенных птиц. Для чего птицы, по вашему мнению, издают звуки, почему птицы поют, какие звуки, кроме песни, они еще могут издавать, почему разные виды птиц издают разные звуки? Как разные птицы реагируют на появление человека, кошки или собаки, защищают ли они свою еду, гнездо?

Составление портрета птицы (групповая работа)

Умение различать виды птиц по их характерным чертам приносит чувство удовлетворения. Умение внимательно смотреть и точно описывать – важные жизненные навыки. Для учащихся, овладевших этими навыками, удовольствие наблюдений увеличивается удовольствием от способности определять: просто птичка становится домовым воробьем или городской ласточкой, кольчатой горлицей или обыкновенной галкой. Знание видовых названий позволяет найти еще больше интересной информации об отдельной птице: как и где она обычно строит гнездо, каковы ее пути миграции, каковы предпочтения в пище, какие у нее есть другие особенности.

Беседа об охране птиц и основным угрозам для них

Обсуждение существующих проблем для выживания птиц в данной местности. Какие факторы природной среды и хозяйственной деятельности человека имеют наибольшее значение в сокращении численности птиц? Какие конкретные меры в стране принимаются для сохранения птиц? Какое участие в природоохранных мероприятиях могут принять школьники?

ЗАДАНИЕ 1.5. Изучить разнообразие наземных насекомых на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: изучить насекомых различных отрядов, обитающих на почве, в древесном ярусе, на травянистых растениях.

Контролируемый результат: учащиеся знают видовые названия, определяют их при нахождении насекомых в природе в соответствии с требованиями учебной программы «Зеленые школы».

Оцениваемый результат: на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) обозначены места наблюдения не менее 10 видов наземных насекомых. Рядом с картосхемой размещены изображения каждого вида насекомых (каждое формата не менее А5) из нанесенных на картосхему. На сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации) размещена информация о разнообразии наземных насекомых на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации). Информация о разнообразии наземных насекомых занесена в онлайн базу данных flora fauna.by (не менее 10 видов). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Материалы электронного приложения

⊕ Список беспозвоночных, которых можно встретить на территории вокруг школы.

⊕ Сбор наземных насекомых.

⊕ Мультимедийная презентация «Насекомые вокруг школы» (А.В. Рыжая).

⊕ Иллюстрация «Наземные беспозвоночные».

Формы проведения занятий: экскурсии, практические работы в классе и в природе, экологические игры, викторины.

Внимание! Ни одно животное не должно пострадать во время занятий. Всех насекомых необходимо выпустить там, где их поймали.

Информация для учителя

Распространенные насекомые, легко определяемые учащимися

Бабочки: крапивница, павлиний глаз, крушинница (лимонница), траурница, капустница, адмирал, перламутровка.

Прямокрылые: кузнечики и кобылки, медведка.

Равнокрылые: тля.

Жуки: жужелицы, хрущ майский, хрущ июньский, бронзовка золотистая, навозник обыкновенный, листоеды, щелкуны, долгоносики, коровки.

Двукрылые: цветочные мухи, или журчалки, слепни, комары.

Клопы: щитник ягодный, клоп-солдатик.

Перепончатокрылые: муравьи, осы, шмели, пчелы.

Стрекозы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Тема. Разнообразие насекомых на прилегающей к учреждению образования территории. Определение насекомых

Цель: познакомить учащихся с характерными особенностями насекомых и средой их обитания.

Оборудование: лупы, фотокамера с функцией МАКРО, шнуры длиной 1,5–2 м, сачок, баночка для сбора насекомых.

Занятие проводится в форме игры.

Микропоход

Учитель предлагает рассмотреть окружающую территорию школьного двора, обращает внимание на невысокую траву и спрашивает детей, кто, по их мнению, обитает на этом пустыре. Всем детям кажется, что пустырь необитаем, потому что они редко обращают внимание на мелких животных. Учитель предлагает проверить это. Детям выдаются лупы, для каждого выделяется «тропинка» длиной 10–15 м и предлагается проползти или пройти на корточках этот маршрут, внимательно рассматривая все, что встречается на пути (**не собирать**). Потом проводится обсуждение результатов. Что они встретили на своем пути? Что ощущали при этом? Изменилось ли их мнение о мелких животных?

Рассматривается в стаканчике одно из насекомых, на примере которого дети усваивают признаки насекомых. Учитель рассказывает о значении насекомых-опылителей.

Учащиеся выбирают самый интересный участок на своей тропинке и кладут туда шнур длиной 1,5–2 метра. Теперь следует с лупами в руках исследовать маршрут вдоль шнура и отметить встреченных насекомых, доказать, что это насекомые. Как выглядит мир, по которому вы сейчас путешествуете? Кто ваши ближайшие соседи? Вы дружите с ними? Много ли они трудятся? Что собирается сделать этот паук – съесть вас или прокатить на себе? Куда спешит этот жук в отливающем металлом одеянии?

В самом начале скажите детям, чтобы они не поднимали головы выше 30 см от земли. Учитель по очереди подходит к играющим и задает вопросы или слушает сообщение об открытиях в мире мелких обитателей луга. Детям предлагается пригласить других ребят на свой маршрут и поделиться своими открытиями.

Методом кошения учитель собирает насекомых с травы, показывает их учащимся, вместе с детьми с помощью определительных таблиц определяет некоторых из них, хотя бы до отряда.

Беседа: кто такие насекомые и где они обитают.

Практическая работа. Сбор и определение насекомых на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: изучить насекомых, обитающих на пришкольном участке в разных условиях, запомнить некоторые названия и характерные черты насекомых.

Оборудование: сачки, мобильные телефоны с фотокамерой, баночки для сбора насекомых, определительные таблицы.

Отлов насекомых на пробных площадках. Дети получают сачки, стаканчики для сбора насекомых (или чашки Петри) и приступают к сбору насекомых.

♦ Распределите участки учебной зоны между группами для предотвращения излишнего беспокойства обитателей площадки и снижения нагрузки на природную среду.

♦ Идентификация пойманных видов проводится в группах по определителям.

Примечание. Не разрешайте детям взбираться на поленья. Проинструктируйте о мерах предосторожности при их поднятии. Напомните также, что в одной баночке может находиться только одна особь. Предупредите детей не ловить слизней, лягушек, жаб и тритонов.

♦ Поощряйте использование щадящих способов отбора образцов («кошение», заглядывание под камни и другие предметы, стряхивание с веток на перевернутый зонтик или кусок материи).

♦ Выпустите всех животных в местах поимки.

VI класс

Экскурсия. Разнообразие насекомых и других беспозвоночных в природном окружении учреждения образования

Цель: изучить некоторых беспозвоночных, обитающих на территории учреждения образования, знать их названия.

Оборудование: сачки, мобильные телефоны с фотокамерой, определительные карточки насекомых, стаканчики для сбора насекомых, блокноты, лопатки, шнур, лупы, пинцеты, бумага А4.

Этапы экскурсии

1. Вводная беседа о правилах поведения в природе. Инструктаж по безопасности при обращении с насекомыми.

2. Рассказ учителя о средах обитания насекомых, отличительных особенностях паукообразных, распространенных моллюсках и других беспозвоночных.

3. Сбор насекомых методом «кошения». Выявление признаков отрядов насекомых: жуков, бабочек, стрекоз, двукрылых, перепончатокрылых, прямокрылых. Сохранение собранных насекомых для дальнейшего их определения.

4. Наблюдение беспозвоночных, обитающих под лежащими бревнами, камнями, в садовой или парковой подстилке.

5. Наблюдение беспозвоночных, встречающихся в пруду, озере, реке: водоплавающие жуки и личинки насекомых, водомерки, моллюски.

6. Наблюдение общественных насекомых (муравьи, осы, пчелы, шмели).

7. Изучение, определение собранных экземпляров с помощью иллюстрированных таблиц, карточек, приложений.

8. Выпуск собранных животных.

9. Итоговая беседа: причины разнообразия насекомых.

VIII класс

Весенняя экскурсия. Разнообразие насекомых на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: изучить насекомых, обитающих на территории учреждения образования, знать их названия, уметь определять.

Оборудование: сачки, мобильные телефоны с фотокамерой, определительные карточки насекомых, стаканчики для сбора насекомых, блокноты, лопатки, шнур, лупы, пинцеты, бумага А4.

Экскурсия проводится весной на территории учреждения образования. Работа учащихся организована в групповой форме.

Карточка-задание для группы учащихся

♦ Выберите понравившийся вам уголок природы на участке, опишите его и обоснуйте свой выбор. Не пугайте животных, не рвите растения, не ломайте ветки деревьев и кустарников. Все изученные животные обязательно выпускаются на волю.

♦ Ограничьте найденный участок с помощью шнура.

♦ Выберите пробный участок с влажной почвой размером 20 × 20 см. Рассмотрите животных, обитающих на поверхности почвы. Используя пинцет, соберите их в пластмассовую коробочку и рассмотрите с помощью лупы. Определите (с помощью определительных таблиц) этих животных. Запишите их названия в ваш блокнот.

♦ На пробном участке осторожно выкопайте почвенный монолит в виде кубика 20 × 20 × 20 см. Положите его нижней стороной вверх на лист белой бумаги или кусок светлой ткани. Рассмотрите (можно использовать лупу), какие животные, в каком количестве встречаются под слоем дёрна. Определите их названия, запишите в блокнот. Ликвидируйте следы своей деятельности: заройте ямку, уложите дёрн.

♦ Попытайтесь найти животных в травянистом ярусе. Рассмотрите насекомых на травянистых растениях. Отметьте, чем они заняты. Можно провести «кошение» данного участка.

♦ Осмотрите кусты и деревья. Определите и запишите названия наблюдаемых насекомых.

Увиденные животные

Местообитание	Насекомые
Почва (до 20 см)	
Поверхность почвы	
Травянистый покров	
Кустарники	
Деревья	

♦ Представьте результаты вашей работы другим группам.

◆ Расскажите: каких насекомых вам удалось увидеть в почве, на поверхности почвы, в травянистом покрове, на кустарниках, на деревьях. По каким признакам вы определяли принадлежность животных к определённому отряду и виду?

Практическая работа. Наблюдение за насекомыми, определение насекомых на территории учреждения образования или территории природного окружения учреждения образования

Цель: обобщить и систематизировать знания учащихся по видовому разнообразию насекомых, обитающих на территории учреждения образования, их адаптации к условиям существования. Сбор и обобщение результатов для внесения в базу данных и на картосхему территории учреждения образования.

Оборудование: сачки, фотокамера с функцией макросъёмки, определительные таблицы, стаканчики для сбора насекомых, блокноты.

Учащиеся распределяются на группы и получают задание: исследовать видовой состав насекомых того или иного участка территории учреждения образования.

Группы работают в течение 20 минут, исследуя указанный участок, внося в блокноты обнаруженных и определенных насекомых (не менее 10 видов).

Наблюдая за обнаруженными насекомыми, учащиеся определяют их приспособления к условиям окружающей среды.

1. Приспособление насекомых к быстрому передвижению по твердой поверхности (например, прыжками – кузнечики).

2. Приспособление к полету (бабочки, двукрылые, жуки). Рассмотреть крылья, установить особенности их строения, связанные с полетом. Можно увидеть огромные фасеточные глаза, подвижность головы, что позволяет хорошо видеть на лету и быстро изменять направление полета.

3. Приспособление к различным условиям питания. Рассматривая отловленных насекомых, особое внимание учащихся обратите на строение ротового аппарата животных (кобылок, жуков, клопов). (Используйте при этом лупу). Везде, где есть красный клевер, можно изловить при «кошении» сачком клеверного долгоносика. Это крошечный черный жучок размером 3–5 мм. Если жучка посадить на ладонь, то он сразу же начинает ползти и выставляет при этом свой длинный тонкий хоботок (удлинение головы), на конце которого с помощью лупы можно рассмотреть челюсти. Именно хоботком долгоносик

проделывает отверстия в чашечке или в венчике цветка и откладывает туда яйца. Пищей ему служат листья клевера, в которых он проделывает челюстями мелкие отверстия.

4. Защитные приспособления насекомых:

- покровительственная окраска (кузнечики, кобылки);
- отпугивающая окраска (божья коровка);
- мимикрия (мухи-журчалки);
- запаховое отпугивание (клопы);
- поведенческие реакции (падение листоеда в случае опасности);
- наличие химических защитных веществ: яд, муравьиная кислота.

5. Взаимные адаптации растений и насекомых к опылению. Важно акцентировать внимание ребят на том факте, что перенос пыльцы и перекрестное опыление цветковых растений – одна из самых выдающихся и древних функций насекомых в природе.

В результате обобщения отчетов групп складывается общая схема распространенности насекомых на территории учреждения образования (не менее 10 видов).

Данные заносятся на картосхему территории учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 1.6. Провести анализ ситуации по биоразнообразию на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) и разработать план действий на три года по увеличению биоразнообразия территории учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: провести анализ видового разнообразия растений и животных на территории учреждения образования или (в случае ее небольших размеров) на территории природного окружения учреждения образования, изучить возможности увеличения биоразнообразия и составить план действий на три года.

Контролируемый результат: учащиеся владеют экологическими знаниями о структуре и развитии экосистем, знают способы увеличения биоразнообразия.

Оцениваемый результат: составлен план действий на три года по увеличению биоразнообразия на территории учреждения образования (ино-

го учреждения, организации). План согласован с администрацией учреждения образования (иного учреждения, организации) и размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно представляются результаты мониторинга успешности природоохранных действий, анализ новой ситуации.

Форма занятий: проектная деятельность.

Разработка плана действий по увеличению биоразнообразия территории учреждения образования выполняется учащимися IX классов в виде совместной проектной деятельности. Для анализа исходной ситуации и проведения промежуточного мониторинга используются результаты практически всех заданий, выполненных учащимися V – VI и VII – VIII классов в течение последнего полевого сезона.

Информация для создания плана действий

1. Анализ исходного состояния осуществляется на основе изучения результатов выполнения заданий по проекту «Зеленые школы» учащимися всех классов:

№	Что анализируется	Источник (№ задания, в рамках проекта «Зеленые школы», результаты которого используются для анализа)
1	2	3
1	Видовой состав дикорастущих травянистых растений	1.1. (отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
2	Плотность травянистых растений, зависимость их состава от условий произрастания в пределах территории учреждения образования	1.2. (отчеты учащихся)
3	Видовой состав деревьев, плотность их произрастания	1.3.(отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
4	Видовой и количественный состав кустарников	1.3.(отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
5	Распределение растений по территории учреждения образования, существование растительных сообществ	1.1, 1.3. (картосхема территории учреждения образования)

1	2	3
6	Видовой и количественный состав птиц, наблюдаемых на территории учреждения образования	1.4. (отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
7	Наличие мест гнездования и питания птиц на территории учреждения образования или возле нее	1.4, 1.8, 1.12 (отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
8	Видовой и количественный состав насекомых и других беспозвоночных, обитающих на территории учреждения образования	1.5, 1.9, 1.10, 1.12 (отчеты учащихся, картосхема, базы данных, сайт учреждения образования)
9	Наличие и состояние пруда	1.11 (отчет учащихся)
10	Наличие в окружении школы природных экосистем, охраняемых природных территорий	1.13, дополнительные исследования

2. Возможные основания для анализа исходной ситуации:

- распределение на территории разных видов растений и животных в разное время года;
- существование устойчивых природных сообществ в рамках исследуемой территории или включенность этой территории в другие экологические системы;
- наличие экологических связей (трофических, топических) на данной территории;
- устойчивость существующих экологических связей и систем.

3. На основе анализа исходного состояния природного окружения школы проектируются его изменения, направленные на:

- увеличение биологического разнообразия живых организмов (увеличение количества местных видов растений, увеличение количества растений, представленных небольшим количеством экземпляров (редких для территории школы), привлечение птиц, насекомых и других животных);
- увеличение количества пищевых и пространственных связей в создаваемом сообществе для разных времен года;
- повышение устойчивости природных сообществ, окружающих школу.

4. Разрабатывается план действий на ближайшие три года, включающий меры и мероприятия по увеличению разнообразия и устойчивости природных сообществ.

В план включаются мероприятия и прогнозируемые результаты, количественные показатели, время исполнения. Разработанный план должен быть комплексным и направленным на получение идеального результата. В нем указываются все необходимые направления усовершенствования природного окружения школы: сколько, где и каких деревьев и кустарников следует посадить, с чем это связано; сколько еще необходимо развесить искусственных гнездовий, кормушек, каких животных привлекать, а каких – ограничивать и почему, следует ли создавать пруд, «Клумбу для бабочек» и что это изменит в природном окружении школы.

Для улучшения окружающей среды учреждения образования не принимать общепринятых, к сожалению, действий: высаживать экзотические растения, скашивать газонокосилкой или триммером растительность ранее августа, убирать из леса или сада мёртвые деревья, вывозить с территории школы опавшие листья. Всё это приводит к уменьшению биоразнообразия и, значит, к уменьшению устойчивости природной среды и её компонентов.

Разработчики плана определяют главные направления, необходимые меры, направленные на улучшение исходной ситуации и не несут ответственности за его исполнение и обеспеченность ресурсами. План скорее носит характер идеальной модели и является конечным результатом выполнения данного задания, демонстрирует компетентность его разработчиков.

План обсуждается, корректируется, согласовывается, принимается участниками проекта «Зеленые школы», утверждается администрацией учреждения образования, доводится до сведения учащихся, учителей и родителей, размещается в общедоступном месте школы, на сайте.

Разрабатываются образовательные проекты, направленные на реализацию данного плана.

Ежегодно проходит повторный анализ (мониторинг) состояния природного окружения школы, выявляются последствия реализации данного плана, при необходимости в него вносятся коррективы. По истечении трех лет анализируется выполнение плана, его результаты, разрабатывается новый план действий.

ЗАДАНИЕ 1.7. Изготовить и разместить кормушки для птиц, организовать регулярную подкормку птиц

Цель: освоить практические методы привлечения птиц и их подкормки.

Контролируемый результат: учащиеся владеют простейшими способами изготовления кормушек, умеют подбирать корм, проводить подкормку, организовывать наблюдения за птицами.

Оцениваемый результат: составлен отчет о количестве и разнообразии птиц, прилетающих на кормушки. Отчет и фотографии птиц на кормушках размещены на сайте учреждения образования. Информация о наблюдениях птиц занесена в онлайн базу данных flora fauna.by. Составлен отчет об участии в национальной акции «Зимние учеты птиц». Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Формы проведения занятий: практические работы по изготовлению кормушек, по заготовке корма; постоянный уход за кормушками; самостоятельные наблюдения, фотографирование, выставка фоторабот.

Материалы электронного приложения

☉ Кормушки. Чем кормятся птицы.

Информация для учителя

Как организовать подкормку птиц

Готовиться к встрече зимних птиц следует заранее, еще с августа. Для подкормки нужно запастись корм: семена арбуза, дыни, кукурузы, тыквы, подсолнечника, льна, овса, проса, мака, чертополоха, одуванчика, крапивы, лопуха; ягоды клюквы, рябины, калины, можжевельника.

Многие птицы охотно прилетают на искусственные подкормки не только зимой, но и ранней весной, если снег покрывает прошлогодние растения, и ранней осенью, когда накапливают силы для длительных перелетов.

Самая простая кормушка для синиц – из молочного пакета. Прорежьте небольшое сквозное отверстие и подвесьте пакет к ветке.

Можно взять пустую пластиковую бутылку и быстро соорудить прозрачную кормушку.

Очень простая и интересная конструкция получается из двух упаковок от сока. Воробьев такие раскачивающиеся кормушки отпугивают, а синицы будут посещать их с удовольствием.

Можно просто сделать небольшие отверстия в упаковке с овсяными хлопьями и подвесить получившуюся экспресс-кормушку.



Очень необычные, интересные и простые кормушки получаются из плотного картона. Для этого произвольные фигурки из картона (колечки, сердечки, ромбики) нужно обмазать мучным клейстером, а затем густо обсыпать с двух сторон различными мелкими сухими зёрнышками. Когда такие фигурки просохнут, они легко развешиваются на веточках.

Можно расположить места прикормки так, чтобы вести наблюдения (например, в бинокль) или даже фотографировать из окна дома.

Для организации более стационарной прикормки для птиц лучше всего сделать несколько так называемых «кормовых столиков». В землю (или снег) закапываются небольшие столбы, на которых на высоте 1–2 м устраивается небольшой помост (столлик) в 0,5–1 м². Таких помостов можно сделать два или три. Столики должны быть расположены недалеко от деревьев. Лучше всего их устроить так, чтобы птицы могли, не делая большого перелета, соскакивать с ветвей прямо к корму. Так они быстрее привыкнут.

С наступлением холодов устраивайте кормушки и регулярно насыпайте в них корм. Прикормка может быть самая разнообразная и в зависимости от ее рода и посетители будут разные. Поэтому лучше сделать несколько столиков или кормушек на разном расстоянии. Выкладывая ягоды клюквы или рябины, можно привлечь снегирей, свиристелей. За зернами проса, овса будут прилетать овсянки, щеглы, большие синицы, поползни, а также и снегири. Хороши и семена подсолнухов, но скорлупа у них очень крепка и их следует давать только мятыми. Мнут семена так: рассыпают их тонким слоем по столу и с нажимом прокатывают по ним бутылкой или скалкой до тех пор, пока не треснет каждое семечко. Едят синицы и семена тыквы. Кроме того, синицы очень охотно едят куриные или кроличьи потроха, в первую очередь тщательно собирая с них сало. Клесты и дятлы с удовольствием клюют желуди, шишки и орехи. Свежее (только не соленое) сало – также подходящий корм для них.

Неплохо поместить в кормушке и кальциевую подкормку – скорлупу куриных яиц.

Можно соорудить для птиц вкусные гирлянды. Для этого нужно нанизать на ворсистую пеньку орешки, сухофрукты, баранки, сухарики. Всё зависит от вашей фантазии!

«Пирог для птиц»: для этого в размягчённый несолёный жир или маргарин добавляют просо, любые зёрнышки и семена, очистки яблок, геркулес, ядра орехов, куриные яйца, сухарики, пищевые крошки, сахар, мед, сироп – все, что у вас под рукой. Для лучшей связки всех компонентов в единое «тесто», можно добавить подсолнечное масло. Все хорошо перемешивают.

Такой птичий пирог вывешивают в сетках из-под овощей. А если тесто получилось жидким, можно вылить его в картонную коробку или пластиковую чашку и сразу выставить птицам.

Латышские орнитологи подкармливают птиц овсяной крупой «Геркулес», сдобренной в горячем виде каким-либо жиром животного происхождения. На одном только этом корме удается в течение всей зимы удерживать больших синиц, лазоревок, поползней и других птиц у лесных кормушек.

При сборе грибов иногда попадаются совершенно изъеденные личинками насекомых. Их не следует оставлять в лесу хотя бы ради того, чтобы не разводить насекомых, поедающих грибы. Любитель птиц при сборе грибов должен иметь специальный (лучше хлорвиниловый) мешочек для червивых грибов. Такие грибы сушат в печке, и они будут хорошим кормом для синиц зимой. Птицы с удовольствием выбирают личинок (это обычно личинки мелких двукрылых), а затем едят и грибы.

Недопустимо скармливать любые соленые, жареные, острые, кислые продукты. Опасен черный хлеб, так как он закисает в зобу птиц, плохо переваривается, особенно в мороз.

Необходимо очень регулярно выставлять прикормку, так как перебои в ней плохо действуют на привлечение. Не найдя корма на месте, птицы исчезают иногда на несколько дней. Ежедневная, регулярная прикормка очень приучает птиц, и с каждой неделей их становится все больше и больше. Начинать подкормку лучше еще с осени, до выпадения снега. В это время птицы еще не голодают, но приучаются к месту подкормки заранее. Много корма давать осенью излишне. Достаточно хотя бы один раз в день, но по возможности всегда в один и тот же час (например, рано утром), бросать на столик горсть зерен. Начинать подкормку лучше всего на открытых кормовых столиках, так как на них птицы скорее заметят корм.

Для зерновых кормов удобна самоподсыпающаяся кормушка. Корм в нее засыпают раз в неделю или даже реже. Передняя стенка у такой кормушки движется в пропиленных пилой пазах. Ее выдвигают так, чтобы через щель зерно высыпалось понемногу на полку – дно кормушки, откуда его берут птицы. Если птиц не пугать, они быстро привыкают к человеку и позволяют смотреть на себя с расстояния 3–4 м. Для защиты от ветра или снега можно сделать на прикормке с одной или двух сторон невысокую загородку или один столик устроить с крышей. Тогда в метели корм не будет засыпаться снегом, а птицы станут прятаться под крышу (там можно пристроить жердочки).

На кормушках можно провести много наблюдений за повадками различных птиц. С первых же дней обычно начинают прилетать воробьи – как домовые, так и полевые. Вскоре же появляются быстрые и вертлявые большие синицы, таскающие с кормушки семечки на соседний куст и энергично раздалбливающие их там, зажимая лапками. В иные дни среди бурых воробьев можно заметить красногрудых самцов и серых самок снегирей, зеленоватых зеленушек, которые чистят каждое семечко тут же на месте. На кормушку иногда заглядывает дубонос, а иногда возле леса и поползень.

Побывают на кормушке чижи и чечетки. Их особенно можно ждать, если недалеко есть большая береза, где они садятся при пролете. Из синиц, кроме больших, можно наблюдать иногда на столике лазоревок и гаичек.

При наблюдениях с биноклем за повадками зимних птиц при питании, можно проследить следующие особенности:

- а) большая синица долбит клювом зерно, прижав его когтями к ветке;

б) зеленушка, дубонос и снегирь кормятся на месте, поворачивают семечку в клюве языком, очищая его мощным клювом сначала от кожуры, а потом от околоплодной оболочки;

в) поползень, стремительно спускаясь на место прикорма, порывисто набирает в клюв несколько зерен и улетает с ними подальше.

При наблюдениях за кормежкой снегирей и свиристелей следует подробно рассмотреть, как они едят ягоды рябины. После того как стайка этих птиц улетит, обратите внимание на снег под деревьями. После снегирей вы найдете там остатки ягод (их кожицу), а после свиристелей – лишь темный помет, состоящий нацело из полупереваренных ягод.

Во время кормежки удобно рассмотреть многие виды. При наблюдениях за общей кормящейся стайкой различных видов птиц можно хорошо разобраться в их различиях. Например, при наблюдении воробьев можно выяснить, все ли прилетающие воробьи одинаковы. При внимательном наблюдении выясняется разница в окраске домового и полевого воробьев.

Наконец, особенности, касающиеся внешности птицы, например, различия самца и самки у домового воробья, у снегиря, у зеленушки, также могут быть хорошо изучены.

На что следует обратить внимание в наблюдениях за зимним питанием птиц:

1) Какова зимняя пища различных наблюдаемых птиц? Где находятся основные места их кормежки?

2) Каково поведение кормящихся птиц (как они поедают разный корм)?

3) В какое время дня и в какую погоду охотнее посещаются различные места кормежки? Когда птицы более голодны и в какую погоду?

4) Как относятся кормящиеся птицы одного вида друг к другу? Бывают ли у них ссоры или несколько птиц кормятся рядом?

5) Каковы взаимоотношения птиц (различных видов), кормящихся вместе? Это имеет значение для выяснения вопроса о конкуренции их в природе.

6) Какие изменения происходят в поведении, составе и численности птиц (и целых стай) в течение зимы и накануне весны?

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Занятия для учащихся V, VI и VIII классов рассчитаны на 3 факультативных занятия в году и могут проводиться совместно. Работы по данному заданию организуются в форме образовательного проекта «Поможем птицам зимой» и включают:

♦ Сбор и заготовку растительного корма (подсолнечные и тыквенные семечки, зерноотходы с элеватора) осенью.

♦ Подготовку корма для кормушек, постоянное его пополнение.

◆ Изготовление «пирогов», «шишек», «ожерелий», «сердечек из картона» и т. п. и развешивание их на кустах у школы.

◆ Изготовление кормушек, размещение их на территории возле школы или дома.

◆ Организацию постоянного ухода за кормушкой и наблюдений с биноклем.

◆ Фотографирование птиц на кормушке.

◆ Подготовку фотовыставки и отчетов по результатам наблюдений.

Организованно проводится зимний учет птиц, занесение информации на сайт учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 1.8. Создать и разместить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации), искусственные гнездовья для птиц, убежища для летучих мышей

Цель: приобретение практических навыков изготовления искусственных гнездовий, освоение правил их размещения и приемов ухода; организация наблюдений за птицами весной.

Контролируемый результат: учащиеся изготовили и разместили искусственные гнездовья для птиц и убежища для летучих мышей на территории около учреждения образования.

Оцениваемый результат: составлен отчет о количестве изготовленных гнездовий, убежищ, их размещение отмечено на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации). Отчет и фотографии размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Материалы электронного приложения

⊖ Домики для летучих мышей.

⊖ Искусственные гнездовья, скворечники.

⊖ Из опыта работы «Зеленых школ»: скворечники в природном окружении учреждения образования.

Информация для учителя

Наблюдения за птицами

Как только птицы поселятся в домике, можно начинать наблюдения за ними. Начало постройки гнезда тоже нетрудно заметить, так как птицы усиленно таскают внутрь различный строительный материал. Когда самка станет встречаться реже, то это укажет вам на начало насиживания. Окончание насиживания (у певчих птиц оно длится 12–14 суток) можно отметить по появлению взрослых птиц с кормом.

В первые же дни иногда можно расслышать слабый писк птенцов, особенно во время возвращения родителей. С каждым днем писк становится отчетливее, громче, что свидетельствует о росте птенцов. Приблизительно через две недели (у певчих) происходит вылет из гнезда, который наблюдать также нетрудно, так как редко вылетают все птенцы сразу, а тревожное поведение родителей около вылетевшего птенца быстро выдает вам, что произошло.

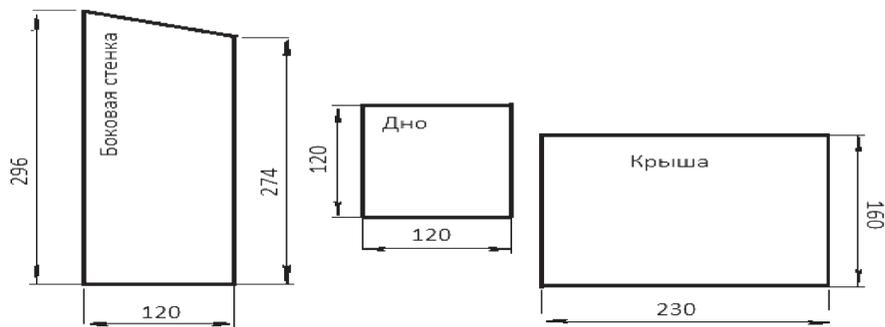
Интересно выяснить значение птиц как истребителей насекомых. Количество приносимого корма подсчитать довольно просто. Наблюдатель располагается метра в 15–20 от гнезда (если птицы волнуются, прекратили кормление, то нужно отойти дальше). Необходимо записывать не только время начала и окончания наблюдения, но и каждого прилета птиц с кормом.

В Восточной Европе больше половины всех синичников в лесу обычно заселяют мухоловки-пеструшки. Пока не вывелись птенцы, к их гнезду близко, более одного-двух раз, подходить нельзя – птицы могут бросить гнездо, да и при птенцах нужно быть очень осторожным. Не очень пугливы у гнезд горихвостки, серые мухоловки и поползни. А мелкие синицы – гаички, москочки, хохлатые – необычайно доверчивы.

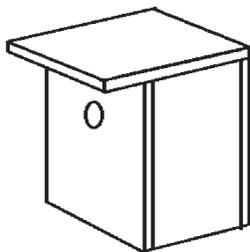
Размещение скворечников и дуплянок во фруктовых садах, парках и рощах близ культурных насаждений – наиболее доступная и известная мера привлечения скворцов, мухоловок, горихвосток, синиц и некоторых других птиц, гнездящихся в дуплах. Скворечники и дуплянки делаются определенных типов и размеров и развешиваются в начале марта или еще с осени. Птицы охотнее занимают естественные дупла или же дуплянки, очень похожие на них. Для защиты деревьев с дуплянками от кошек и других хищников, следует обвивать их на некоторой высоте колючей проволокой или делать другие приспособления.

Гнездовья из сырых досок совершенно непригодны: при высыхании они дают трещины, щели, в таких домиках птенцы при холодной погоде погибнут. Доски для птичьих домиков нужно заготовить заранее и хорошенько просушить. Домик, вымазанный снаружи грязью, птицы заселяют охотнее, чем белый. Еще лучше покрасить его коричневой или зеленой масляной краской. Такое гнездовье висит на дереве без ремонта 10–15 лет. Не следует стругать внутренние стенки гнездовья, так как птицам будет трудно выбираться из него, да и снаружи его стругать не обязательно. Крыша делается из горбыля или доски, но обязательно открывающаяся. Это нужно для чистки гнездовья.

Скворечник собирается гвоздями или саморезами длиной 40–45 мм (лучше саморезы для более плотного прилегания).



В итоге получаем скворечник!



Синичники – небольшие домики для маленьких птичек: синиц, мухоловок-пеструшек, горихвосток. Развешивают их прежде всего в плодовых садах. Важно соблюдать размеры домиков. Для большинства мелких птиц пригоден домик с размером дна 10×10 см, а для мелких видов синиц и того меньше. Для большой синицы внутренние размеры дна лучше увеличить до 12×12 см. Диаметр летка синичника 3,2–3,5 см. Синичники для города делаются с очень маленьким летком (3 см диаметром), чтобы в него не пролез большой городской воробей.

Для скворца внутренняя величина дна должна быть не меньше чем 13×13 см, а диаметр летка – 4,7–5 см.

Очень важно правильно развесить гнездовья: самые лучшие птичьи домики, если они неправильно повешены, останутся пустыми. Даже наклон гнездовья имеет значение. Вперед его можно наклонить очень сильно, птиц это не пугает. А домики, запрокинутые назад, птицы не занимают: им трудно выбираться оттуда. В таблице указано, какие гнездовья, где и как нужно вешать.

Название гнездовья	На какой высоте вешать (м)	Где вешать	Для каких птиц
Скворечник	4–8	В поселках, на окраинах города, на опушке леса, в саду	Скворцы
Синичник	3–6	В лесу, саду, парке; меньше – на окраинах городов и в поселках	Синицы, мухоловки-пеструшки, горихвостки, вертишейки, поползни

Скворечники можно сделать с открывающимися стенками или крышками. Открывающиеся скворечники удобно чистить осенью или зимой, подготавливая их к следующему сезону. Но не надо тревожить птиц частым заглядыванием внутрь скворечников. При осмотре птицы беспокоятся и могут даже бросить гнездо совсем. Зачем же одновременно и привлекать и отпугивать птиц? Осматривать скворечник во время гнездования нет особой необходимости, так как по поведению птиц можно судить о ходе гнездовых дел.

Нельзя в деревьях забивать гвозди! Особенно от этого страдают березы: весной из пробитой гвоздем дырочки долгие недели течет сок дерева. Есть много способов прикрепления синичников к дереву без повреждений. Можно привязать синичник проволокой. Свободный конец проволоки перебрасывают наискось через крышку и закрепляют на гвозде, вбитом в переднюю стенку. Это надежный запор от посягательств ворон и сорок, которые легко могут сбросить открывающуюся крышку и достать из гнезда птенцов. Просто и удобно вешать скворечник с поперечной задней планкой. Зацепив гвоздем на конце шеста за леток, синичник кладут в развилке двух сучков. Зажатый сучками, синичник повиснет очень прочно. Этот способ хорош для развески синичников на соснах с их мутовчатым расположением сучьев и на плодовых деревьях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Практическая работа. Изготовление и размещение искусственных гнездовых и убежищ (рассчитана на 1–2 занятия)

Изготовление скворечников, синичников (из досок или дуплянок), искусственных убежищ для летучих мышей может проводиться во внеурочное время, на уроках технического труда или дома с родителями. К такой работе могут привлекаться и учащиеся более младших классов. Для учащихся IX классов устройство искусственных гнездовых для птиц и летучих мышей

реализуется как самостоятельная практическая работа или как часть работы в рамках образовательного проекта по увеличению биоразнообразия на территории учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 1.9. Создать и разместить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации убежища для беспозвоночных животных

Цель: изучить возможные способы изготовления укрытий для беспозвоночных, изготовить и разместить убежища для беспозвоночных на территории учреждения образования для расширения биоразнообразия.

Контролируемый результат: учащиеся владеют навыками изготовления дополнительных убежищ для сохранения беспозвоночных на территории учреждения образования.

Оцениваемый результат: составлен отчет о количестве изготовленных убежищ, их размещение отмечено на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации). Отчет и фотографии размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Оборудование: приспособления и материалы для изготовления убежищ.

Форма организации занятий: практические работы.

Материалы электронного приложения

⊕ Сооружение убежищ, домиков для насекомых и других беспозвоночных.

⊕ Из опыта работы «Зеленых школ»: убежища для беспозвоночных.

Информация для учителя

Искусственные убежища, где насекомые могут размножаться, спрятаться от врагов и непогоды, сделанные руками школьников, сделают участок более привлекательным для мелких животных. Насекомыми питаются птицы, таким образом увеличится их кормовая база. Кроме фитофагов убежища привлекут и хищных беспозвоночных. Некоторые типы убежищ на земле будут препятствовать кошению травы, что следует учитывать при планировании их размещения. Расположите все сооружения для насекомых компактно в отведенном для этого месте или огородите такой участок.

Примечание. Предупредите детей, что надо стараться не беспокоить животных. Тем более не следует проявлять любопытство, если поселятся в домиках жалосные насекомые. Убежища увеличат количество насекомых на участке и они чаще будут попадаться на глаза.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Изготовление и размещение убежищ для беспозвоночных

Занятия проводятся в виде практических работ в течение 2 часов по плану:

1. Беседа с учащимися: где прячутся насекомые в природе.
2. Беседа: можем ли мы создать убежища для насекомых, подобные естественным.
3. Определение места на школьной территории для создания уголка для насекомых.
4. Сбор материалов для создания убежищ.
5. Создание на территории учреждения образования убежищ для беспозвоночных (под руководством учащихся IX классов)

IX класс

Разработка и реализация проекта по сохранению и увеличению разнообразия беспозвоночных на территории учреждения образования

Этапы работы над проектом

- ◆ Анализ информации о возможностях и целесообразности привлечения на пришкольную территорию разных видов насекомых и других беспозвоночных.
- ◆ Изучение литературы и Интернет-источников об искусственных убежищах для беспозвоночных.
- ◆ Разработка плана размещения убежищ на территории учреждения образования.
- ◆ Изготовление и размещение убежищ (совместно с учащимися V–VI классов, младшими школьниками.)

ЗАДАНИЕ 1.10. Создать и разместить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) «клумбу для бабочек»

Цель: приобрести навыки подбора и посадки растений, способствующих привлечению бабочек.

Контролируемый результат: учащиеся знают состав растений, привлекающих бабочек, могут объяснить взаимосвязимость этих насекомых и растений.

Оцениваемый результат: создана «Клумба для бабочек» площадью не менее четырех метров квадратных. Местонахождение клумбы отмечено на картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации). Фотографии клумбы, бабочек и других насекомых на ней размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Оборудование: посевной и посадочный материал, инвентарь.

Форма организации занятий: практическая работа.

Материалы электронного приложения

- ⊕ Создание клумбы и сада для бабочек.
- ⊕ Подбор растений при создании сада для бабочек.
- ⊕ Из опыта работы «Зеленых школ».

Организация и проведение занятий

Занятия проводятся в виде практической работы «Создание «Клумбы для бабочек». При изучении программы факультатива «Зеленые школы» можно создать разновозрастную команду учащихся, работающую над проектом сообщества или распределить задания между учащимися разных классов (нумерация практических работ соответствует учебной программе факультативных занятий «Зеленые школы».

Информация для учителя

Для создания клумбы с целью привлечения бабочек высаживаются травянистые цветущие растения. Следует придерживаться принципа непрерывного цветения, подбирать растения, цветущие продолжительное время. Такую клумбу хорошо бы расположить недалеко от кормовых для гусениц бабочек растений, тогда получится целый «Сад для бабочек». Наличие на пришкольном участке «Клумбы для бабочек» позволит организовать наблюдения за насекомыми и проводить экскурсии для учащихся на I ступени образования.

При выборе растений для «Клумбы для бабочек» важно помнить, что форма, цвет и запах цветков имеют первостепенное значение. Бабочки предпочитают цветы с плоскими широкими лепестками, метельчатыми и зонтичными соцветиями. Такие формы обеспечивают платформу для посадки и удобный доступ к нектару. Если есть выбор, бабочки предпочитают растения с яркими цветами – розовыми, красными, бордовыми, желтыми, оранжевыми или фиолетовыми. Бабочек привлекают большие массивы одного цвета или близких оттенков, так что для создания «Клумбы для бабочек» высаживайте цветы преимущественно одного оттенка, нежели смешанные миксбордеры. Бабочки видят окружающий мир через поляризованный свет в ультрафиолетовом диапазоне.

В дополнение к цвету и форме, аромат цветов – это то, что безусловно привлекает бабочек в сад. К сожалению, многие вновь выведенные гибриды цветов утратили свой первоначальный аромат, поэтому лучшим решением для привлечения бабочек в сад будет использование не новых, а давно известных и выращиваемых в данной местности растений.

Бабочки различных семейств предпочитают для своего питания нектар определенных семейств растений. Парусники, Нимфалиды, Бархатницы и Толстоголовки в основном питаются на растениях семейства Сложноцветные. Белянки прилетают туда, где есть представители семейства Крестоцветные. Голубянок чаще можно увидеть на растениях семейства Бобовые.

Растениями для такой клумбы могут быть:

- цветущие апрель – май: маргаритка (20 шт.), чистец византийский (7 шт.);
- цветущие июнь – июль: уддея Давида (1 шт.), василек скабиозовый (2 шт.), вероника колосовая (2шт.), гвоздика турецкая (15 шт.), иссоп (4 шт.), мелколепестник (2 шт.), нивяник (2шт.), овсяница сизая (2 шт.), петуния (20 шт.), тимьян (2 шт.), тысячелистник (4 шт.), очиток белый (6 шт.), очиток ложный (6 шт.), шток-роза (1 шт.), эхинацея (3 шт.);
- цветущие август – сентябрь: астра новоанглийская (1 шт.), астра новобельгийская (1 шт.), мискатус китайский (1 шт.), очиток.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Тема. Разработка и реализация проекта «Клумба для бабочек»

Проект может включать только «Клумбу для бабочек», вписанную в естественный ландшафт с достаточным количеством произрастающих высоких трав, кустарников и деревьев или создание целостного «Сада для бабочек».

Цель: для привлечения бабочек создать условия, близкие к естественным.

Этапы работы над проектом

- ◆ Познакомиться с видовым составом бабочек, живущих в Беларуси.

- ◆ Выделить виды бабочек, которых следует привлечь в сад.
- ◆ Создать дизайнерский проект клумбы для посадки растений, привлекающих бабочек и пригодных для питания их гусениц.
- ◆ Определить условия, необходимые для выращивания этих растений.
- ◆ Осуществить посадку растений проекту.
- ◆ Обеспечить уход за ними.
- ◆ Определить виды бабочек, прилетающих на клумбу.
- ◆ Сделать фотографии бабочек на цветах.
- ◆ Организовать наблюдения за развитием гусениц, научиться определять по внешнему виду гусеницы бабочек.

Предлагаем распределить содержание работы по классам следующим образом:

V, VI	VIII	IX
<p>Создание и поддержание поилок, укрытий для бабочек, уход за растениями. Определение бабочек по иллюстративному материалу. Наблюдения за бабочками, фотографирование.</p> <p>Выполнение проверочных тестов, заданий по узнаванию и правильному называнию 5 видов бабочек</p>	<p>Изучение видового состава бабочек Беларуси. Определение бабочек, которых можно привлечь на территорию. Посадка и уход за растениями «Клумбы для бабочек» Фотографирование, определение увиденных и сфотографированных бабочек и их гусениц на основе определителей насекомых.</p> <p>Наблюдение за питанием бабочек и развитием гусениц.</p> <p>Подготовка иллюстративного материала о наблюдаемых бабочках – размером не менее А3.</p> <p>Размещение иллюстраций в рекреации школы, нанесение на картосхему школьной (прилегающей) территории мест наблюдения не менее 10 видов бабочек. Составление отчетов по результатам наблюдений</p>	<p>Разработка дизайнерского проекта «Клумба для бабочек»</p> <p>Организация посадки растений на «Клумбе для бабочек» с учетом условий их произрастания.</p> <p>Проведение занятий со школьниками в саду для бабочек, курирование проведения наблюдений, изготовление иллюстративного материала.</p> <p>Обобщение результатов, подготовка отчета о реализации проекта. Занесение данных на сайт учреждения образования</p>

ЗАДАНИЕ 1.11. Создать пруд, заселить его растениями. При наличии старого пруда – провести изучение его состояния, при необходимости принять меры по увеличению его биоразнообразия

Цель: приобрести навыки сооружения искусственного пруда и ухода за его обитателями.

Контролируемый результат: учащиеся умеют на практике соорудить небольшой искусственный пруд, знают условия поддержания его устойчивости.

Оцениваемый результат: создан пруд. На картосхеме территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) отмечено местонахождение пруда. Фотографии пруда размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Оборудование: инвентарь, строительный материал, посадочный материал водных растений.

Материалы электронного приложения

⊕ Рекомендации по созданию на пришкольном участке искусственного водоема (пруда).

⊕ Растения и животные водоема.

⊕ Мультимедийная презентация «Изучение водных насекомых».

Форма проведения занятий: практическая работа.

Информация для учителя

Искусственный водоем на пришкольном участке увеличивает разнообразие живых организмов и создает особый эмоциональный настрой у всех, кто имеет возможность наблюдать за его обитателями. Многочисленные водные животные и растения, жители прибрежной полосы, насекомые и птицы, прилетающие к водоему (попить и покупаться) – существенно увеличат емкость территории учреждения образования для биоразнообразия.

Вместе с тем, пруд требует больших усилий для создания и для поддержания его в нормальном состоянии. Гниющая лужа посреди участка или стерильная от обитателей железобетонная коробка с водой – не самое лучшее дополнение ландшафта. Прежде чем начинать создание пруда, изучите вместе с учащимися необходимую информацию и взвесьте все аргументы за и против искусственного водоема вблизи школы. Немалое значение имеют вопросы безопасности учащихся и дошкольников, посещающих пруд.

Как и в других заданиях, создание пруда лучше всего организовать в виде образовательного проекта, вовлечь в него учащихся разных классов, родителей, согласовать все действия с администрацией.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Факультативные занятия проводятся в виде практической работы «Создание пруда, заселение его растениями», которая рассчитана на 3 часа, хотя реально это может занять гораздо больше времени. Даже учащиеся IX классов не справятся с работой по созданию пруда самостоятельно – требуется помощь родителей.

Программа данного задания реализуется в виде образовательного проекта «Создание и заселение пруда на территории учреждения образования».

Этапы работы над проектом

- ◆ Изучение литературы по устройству искусственных водоемов.
- ◆ Изучение литературы о водных обитателях и необходимых для их проживания условиях.
- ◆ Составление проекта водоема, определение и приобретение материалов для строительства.
- ◆ Подготовка котлована, создание гидроизоляции, оформление берега, заполнение водоема водой.
- ◆ Посадка растений в водоеме и на берегу.
- ◆ Уход за водоемом, поддержание численности растений, наблюдение за животными.
- ◆ Оформление результатов, занесение данных на сайт учреждения образования.

Если на территории учреждения образования или недалеко от него находится естественный или искусственный водоем, следует в рамках данного задания изучить его состояние. Показателями, определяющими устойчивость существующих в водоеме экологических связей, могут быть количество обитающих в водоеме и на его поверхности видов беспозвоночных, рыб, кормящихся и гнездящихся на/вблизи водоема птиц. При необходимости учащиеся разрабатывают и реализуют специальные меры по привлечению животных, увеличению или уменьшению количества растений в водоеме, защите водоема от стока загрязняющих вод, очистке от мусора. Изучение, анализ и оценка состояния водоема во всех аспектах, меры по поддержанию или увеличению биоразнообразия засчитываются как выполнение данного задания, даже без создания водоема.

ЗАДАНИЕ 1.12. Организовать посадку местных видов деревьев и кустарников, создать на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) «дикий луг» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых

Цель: создать условия для привлечения на пришкольную территорию большего количества птиц и насекомых.

Контролируемый результат: учащиеся знают и могут объяснить различные связи (топические, трофические), сложившиеся в природных биогеоценозах.

Оцениваемый результат: составлен список видов посаженных деревьев и кустарников с указанием их количества. Создан «дикий луг» площадью не меньше 25 м² и фотографии размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Его расположение отмечено на картосхеме участка учреждения образования (иногo учреждения, организации). Фотографии «дикого луга» размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

(Из опыта работы «Зеленых школ».)

⊕ Чем кормятся птицы.

⊕ Посадка кустарников и деревьев для привлечения птиц.

Формы проведения занятий: практические работы в классе, на природе (в рамках реализации проекта по увеличению биоразнообразия территории учреждения образования)

Информация для учителя

Для привлечения разнообразных насекомых, а также птиц на пришкольную территорию можно высадить новые деревья и кустарники. С этой целью анализируется видовой состав произрастающих на территории учреждения образования растений: травянистых, деревьев, кустарников. Если выяснится, что возле школы есть место для дополнительных деревьев и кустарников, разрабатывается план, подбираются с помощью родителей, лесников или работников Зеленхоза саженцы и делаются соответствующие насаждения.

Вы можете высадить деревья и кусты для следующих целей:

- обеспечение птиц пищей напрямую, в виде семян, плодов и ягод;
- обеспечение птиц пищей косвенно, в виде насекомых и других беспозвоночных, привлеченных высаженными растениями;
- обеспечение местом для гнездования.

Многие воробьиные особенно любят гнездиться в живой изгороди.

Много птиц привлекают плоды следующих деревьев и кустарников: дуб череш-

чатый, рябина обыкновенная, облепиха, ясень, бузина красная и черная, груша и яблоня, барбарис и жимолость.

Лучшими ягодными растениями являются те, которые сохраняют свои плоды до глубокой зимы, когда доступного корма для птиц в природе меньше всего. Например, это боярышник и шиповник.

Необходимо организовать на территории учреждения образования «дикий луг» – нескашиваемый летом участок газона (участок позднего кошения – не ранее августа), специально обозначенный, огражденный. Здесь многие птицы смогли бы найти себе корм в виде семян растений, беспозвоночных. Легко заметить, что и насекомых на нескошенной части луга будет больше.

Люди называют многие растения сорняками, хотя, «сорняк – это лишь растение не в том месте». На самом деле, многие «сорняки» будут к месту на нашей территории, если мы хотим увеличить биоразнообразие за счет птиц и насекомых. Такие местные растения, как жгучая крапива, одуванчик и ворсянка дают ценное питание для птиц. Чертополох – мечта щеглов, коноплянок и других вьюрковых, поскольку дает много энергетически ценных семян. Возможно, вы сможете выделить часть территории и для этих растений.

Для осуществления круглогодичных наблюдений за птицами можно организовать им постоянную, в том числе, летнюю подкормку. Для этого в специальные кормушки (в виде пластиковых туб, бутылок) помещают, например подсолнечные семечки. Птицы осваивают такие места прикорма и, не опасаясь человека, почти постоянно их посещают. Синицы и зеленушки выкармливают птенцов насекомыми и на этот период перестают посещать кормушки с семечками, но как только птенцы подрастут родители ведут их к неиссякаемому источнику корма.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VII класс

***Практическая работа.* Подготовка посадочного материала травянистых растений и кустарников, необходимых птицам и насекомым**

Цель: собрать семена травянистых растений, заготовить для посадки саженцы местных видов кустарников и деревьев.

Оборудование: инвентарь для заготовки саженцев, пакеты для сбора семян.

Работа проводится при непосредственном участии учащихся IX классов, разработавших проект по посадке растений, или по переданной ими информации. Учащиеся IX класса или педагог разъясняют цель посадки тех или иных растений, уточняют видовые отличительные признаки растений и места их

возможного произрастания. Семена заготавливаются в конце лета, осенью, саженцы – весной – непосредственно перед посадкой.

Получив указания по количеству и видовому составу необходимых растений, учащиеся VII–VIII классов заготавливают их семена и саженцы (в лесу, зарослях кустарников, на лугу).

Практическая работа. Посадка деревьев и кустарников

Цель: принять участие в посадке деревьев и кустарников, посеве семян растений.

Оборудование: инвентарь, саженцы.

Примечание. Растения высаживаются согласно плану, представленному работчиками проекта. Правила посадки деревьев и кустарников повторяются перед практической работой.

IX класс

Изучение данной темы рассчитано на 3 занятия и происходит в рамках разработки и реализации образовательного проекта по увеличению биоразнообразия на территории учреждения образования. Проект осуществляется целевой группой учащихся IX классов с привлечением учащихся VII–VIII и более младших классов.

Этапы работы над проектом

◆ Изучение кормовой базы и существующих мест, пригодных для гнездования птиц на территории учреждения образования.

◆ Определение возможных дополнительных посадок деревьев, кустарников, травянистых растений с целью привлечения птиц.

◆ Поиск возможных источников посадочного материала, рекомендации по его заготовке.

◆ Определение месторасположения «дикого луга», исследование условий, необходимых для его существования.

◆ Посадка растений, создание условий для привлечения насекомых и птиц.

◆ Уход за посадками, наблюдение.

◆ Подготовка фотографий, отчета, занесение данных на сайт учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 1.13. Посетить и собрать информацию о ближайшей к учреждению образования (иному учреждению, организации) особо охраняемой природной территории (ООПТ) (заказник, заповедник, национальный парк, памятник природы, если это территория, а не охраняемый объект)

Цель: получить знания о задачах и деятельности ООПТ, ее структуре или познакомиться с типичным или редким биотопом или ландшафтом, при отсутствии ООПТ вблизи учреждения образования.

Контролируемый результат: учащиеся владеют информацией о структуре, задачах и деятельности ближайшей к учреждению образования ООПТ.

Оцениваемый результат: оформлена картосхема ООПТ в виде стенда в холле или другом общедоступном месте в учреждении образования (ином учреждении, организации) с кратким описанием уникальности территории, почему она охраняется государством. Рядом с картосхемой размещены изображения видов диких животных и дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, места обитания и места произрастания которых расположены на ООПТ (каждое формата не менее А5). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения:

☉ Охраняемые территории Беларуси.

Формы проведения занятий: экскурсии, посещения ООПТ, наблюдения.

Информация для учителя

Данное задание – обучающее, выполняется в рамках раздела «Биоразнообразие» и направлено на изучение учащимися природной охраняемой территории и ее роли в сохранении видов растений и животных. В результате его выполнения учащиеся будут знать виды, занесенные в Красную книгу, обитающие на данной территории, понимать, зачем создаются такие территории и зачем нужно соблюдать природоохранный режим. В учреждении образования появится картосхема и описание ООПТ, изображения местных видов, занесенных в Красную книгу. Сохранить такие территории и редкие виды без сознательного отношения местного населения невозможно. Биоразнообразие региона, а часто и довольно больших областей, невозможно сохранить без создания ООПТ.

При выполнении заданий образовательного проекта «Зеленые школы» №№ 6.1., 6.3, 6.5. учащиеся подробно исследуют и оценят состояние ООПТ, организуют постоянные наблюдения за состоянием территории, проведут просветительскую работу среди местного населения о роли и назначении данной ООПТ, определяют существующие риски и угрозы для ее существования, выдвинут и реализуют экологические инициативы, направленные на улучшение состояния охраняемой территории.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI класс

ЭКСКУРСИЯ на особо охраняемую природную территорию или в типичный или редкий биотоп или ландшафт

(при невозможности ее посещения – знакомство с ООПТ по рассказу учителя или старшеклассника, с помощью фильма)

Цель: познакомиться с природной территорией, имеющей статус особо охраняемой, расположенной вблизи населенного пункта, в котором находится учреждение образования.

Оборудование: фотографии, изображения охраняемых на данной территории видов.

План экскурсии:

- ◆ история создания ООПТ, ее статус, назначение;
- ◆ расположение, размеры;
- ◆ какие виды охраняются.

VII, VIII классы

Посещение ООПТ, знакомство с ее территорией, населяющими ее типичными и редкими видами растений и животных

Цель: изучение роли ООПТ в сохранении биоразнообразия.

Оборудование: иллюстрации, блокноты, карандаши.

План посещения:

- ◆ сбор информации о структуре ООПТ, существует ли у нее управление, есть ли сайт;
- ◆ знакомство с основными экосистемами, которые здесь сохраняются;
- ◆ знакомство с редкими видами растений и животных на данной ООПТ;
- ◆ подготовка описаний и иллюстраций по редким видам ООПТ.

IX класс

Разработка и реализация проекта. Наша особо охраняемая природная территория

Этапы работы над проектом

- ◆ Изучение истории создания ООПТ.
- ◆ Знакомство с документами, определяющими ее статус, ограничительные режимы и задачи деятельности.
- ◆ Изучение основных направлений деятельности ООПТ.
- ◆ Сбор информации, иллюстративного материала, подготовка отчета, оформление стенда.
- ◆ Подготовка выступления в СМИ о деятельности ООПТ.

РАЗДЕЛ II. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Материалы электронного приложения

- ⊕ Энергетические игры.
- ⊕ Плакаты, листовки по энергосбережению.
- ⊕ Справочная информация для учителя.

Организация образовательного процесса по выполнению заданий раздела «Энергосбережение»

V класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования	Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования. Приборы учета тепла и электроэнергии. Основные подходы к энергосбережению
2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома	Способы и мероприятия по экономии электроэнергии и тепла в учреждении образования. Практическая работа «Проведение мониторинга по расходу электрической и тепловой энергии в быту». Практическая работа «Подготовка выставки-конкурса плакатов «Энергия нашего дома»

VI класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования	Источники электрической и тепловой энергии. Понятие о работе и мощности, коэффициенте полезного действия. Эффективность использования электроэнергии в учреждении образования и в быту
2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома	Энергосбережение и охрана окружающей среды. Простейшие меры по экономии электрической и тепловой энергии в быту. Практическая работа «Проведение мониторинга по расходу электрической и тепловой энергии в быту». Практическая работа «Составление памяток по экономии электрической и тепловой энергии дома»

VII класс (4 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования	Виды энергии. Источники энергии. Способы экономии электрической энергии. Образовательный проект «Энергетический аудит классной комнаты (класса)»
2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома	Освещение помещений, электрические характеристики бытовой техники. Энергетическая политика семьи. Меры безопасности при работе с бытовой техникой. Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию бытовой техники в домашних условиях»

VIII класс (4 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
2.4. Выполнить план и провести мониторинг эффективности действий по энергосбережению в учреждении образования	Источники и потери тепла. Эффективные способы экономии и сохранения тепла. Обогрев помещений. Устранение источников теплопотерь. Мероприятия по утеплению помещений. Образовательный проект «Теплый класс»
2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома	Эффективные способы экономии и сохранения тепла в быту. Тепловой аудит дома или квартиры. Образовательный проект «Энергетический паспорт квартиры (дома)»

IX класс (4 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования	Основные подходы к энергосбережению в зданиях. Использование электрической и тепловой энергии в зданиях. Практическая работа «Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования»
2.2. Провести изучение расходования тепла в учреждении образования	Основные подходы к проведению аудита электрической и тепловой энергии в учреждении образования. Практическая работа «Изучение расходования тепла в учреждении образования»

1	2
<p>2.3. Провести анализ ситуации по эффективности использования энергии в учреждениях образования и составить план действий по сбережению тепла и электроэнергии на год</p>	<p>Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению тепла и электроэнергии в учреждении образования на год»</p>
<p>2.4. Выполнить план и провести мониторинг эффективности действий по энергосбережению в учреждении образования</p>	<p>Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию электрической и тепловой энергии в учреждении образования»</p>

ЗАДАНИЕ 2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования (ином учреждении, организации)

Цель: изучение структуры потребления электрической энергии в учреждении образования.

Контролируемый результат: учащиеся знают места расположения счетчиков и потребляющих электроэнергию приборов, умеют рассчитывать потребляемую энергию, проводить учет использования электрической энергии в учреждении образования.

Оцениваемый результат: составлен отчет по результатам изучения. На схематическом плане здания учреждения образования (иного учреждения, организации), размещенном в общедоступном месте, указаны основные приборы, потребляющие электроэнергию, их мощность, режим работы. На сайте учреждения образования (иного учреждения, организации) и на стенде в общедоступном месте размещена информация о потреблении электроэнергии в учреждении образования (ином учреждении, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Форма проведения занятий: практические работы, образовательные проекты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Тема. Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования. Приборы учета тепла и электроэнергии. Основные подходы к энергосбережению

Цель: организовать деятельность учащихся по наблюдению за работой осветительного оборудования в учреждении образования.

Учитель разделяет учащихся на группы и объясняет сущность наблюдений за работой осветительного оборудования в учреждении образования.

Учащиеся начинают наблюдения во время занятия, проводят наблюдения в течение недели, выступают с отчетом на следующем занятии.

◆ Здание школы распределяется между группами «наблюдателей» так, что на одного учащегося приходится не более 3 – 4 помещений.

◆ Каждая группа готовит схематичный план своего участка: классы, коридоры и переходы, лестницы, туалеты, столовая, спортзал и т. п. На плане отмечаются и нумеруются осветительные приборы.

◆ На перерывах и между сменами учащиеся обходят свои участки, определяют и заносят в блокнот данные о работе освещения (время, №, включен или нет).

◆ Через неделю наблюдений определяется режим работы освещения в каждом помещении. Данные обобщаются, готовится общий отчет.

◆ В течение года мониторинг желательно провести 3–4 раза по одной неделе.

VI класс

Тема. Источники электрической и тепловой энергии. Понятие о работе и мощности, коэффициенте полезного действия. Эффективность использования электроэнергии в учреждении образования и в быту

Цель: предоставить базовую информацию об энергии, работе, эффективности использования электроэнергии, источниках энергии, показать актуальность проблемы сохранения энергии.

Оборудование: маркеры, бумага формата А1.

Во вводной беседе учитель рассказывает об источниках электрической и тепловой энергии, поступающей в населенный пункт, в здание учреждения

образования, в жилой фонд. Формирует первичные представления об энергии, работе, коэффициенте полезного действия.

Необходимо сказать учащимся, что данное занятие будет посвящено энергии. Начать с мозгового штурма по вопросам энергии. Ответы нужно записывать на бумаге, не анализируя и не обсуждая, стараясь поощрять отвечающих. Как только все варианты учащихся будут записаны, можно перейти к обсуждению вариантов ответов. Если учащиеся не дали всех ответов, то добавьте сами, пояснив.

Примеры ответов приведены далее. Ответы не обязательно должны быть такими, и предложены только для того, чтобы вы смогли помочь детям, если им трудно будет найти свои ответы.

Советуем Вам обратить их внимание на разницу между видами энергии и энергетическими ресурсами. Например, нефть – это топливо, или источник энергии, то есть мы можем получить из нее энергию. А электричество, в свою очередь, это вид энергии.

1. Что мы знаем об энергии?

- Нам нужна энергия, чтобы жить.
- Растениям нужна энергия, чтобы расти.
- Нам нужна энергия, чтобы работать.
- Пища дает нам энергию.
- Топливо даст нам энергию.

2. Какие существуют виды энергии?

- (Электрическая, ядерная, тепловая, световая, звуковая, движения.)

3. Когда вы слышите о людях, говорящих об энергии и кто эти люди?

- Ведущие в новостях, соцсетях, блогах.
- Ученые говорят об энергии.
- Взрослые говорят, что у детей много энергии.

4. Какие источники энергии существуют?

- (Вода, нефть, газ, ядро атома, ветер, солнце, уголь, отходы, земля, биомасса.)

5. Почему люди говорят о сохранении энергии?

- Истощение запасов нефти, угля, газа.
- Изменение климата, таяние ледников, изменение климата.
- Загрязнение.
- Трата денег.
- Разрушение земель при добыче нефти, угля и газа.

6. Где мы используем энергию дома?
- Приготовление пищи.
 - Освещение.
 - Горячая вода.
 - Обогрев.
 - Для работы электроприборов.
7. Кто ответственный за сохранение энергии?
- Каждый
 - Правительство
 - Ученые.
 - Водители машин.
 - Взрослые.
 - Дети.

В конце занятия подведите итоги и сделайте выводы.
Поблагодарите всех за участие.

VII класс

Тема. Виды энергии. Источники энергии. Способы экономии электрической энергии

Цель: получить информацию о традиционных и альтернативных источниках энергии.

Оборудование: маркеры, бумага формата А1

Начните занятие с «ледокольника», это позволит участникам сдружиться, создаст доброжелательную атмосферу в группе. Во время выполнения заданий внимательно следите и благодарите каждого за ответ, не давая ему оценку.

Предложите учащимся анкету.

Используя энергию каждый день, мы, тем не менее, не так уж много знаем о ней. С помощью этой анкеты вы можете проверить себя и, возможно, узнать какие-то новые для себя факты. Вы также можете задать эти вопросы вашей команде.

1. Сколько энергии поступающей в дом, используется для обогрева?
2. Сколько энергии, поступающей в дом, используется для освещения?
3. Какие газы (в основном) являются причиной появления парникового эффекта?

4. Что сохранит больше энергии – двойные стекла или утепленная крыша?
5. Помогают ли шторы сохранять энергию?
6. Тепло перемещается от холодной территории к тёплой. Истина или ложь?
7. Назовите два пути экономии энергии дома, которые не требуют затрат.
8. Назовите два пути экономии энергии в ванной комнате.
9. Где теряется больше тепла: через окна, стены или крышу?
10. В каких единицах измеряется количество энергии, используемой у Вас дома?

Ответ: 1. Более половины. 2. Около 10 %. 3. Углекислый газ и метан. 4. Утеплённая крыша. 5. Они создают своего рода защитный слой, предохраняющий от холодного воздуха и сквозняков. 6. Ложь. Вся энергия перемещается от мест с высокой энергией к местам с низкой энергией. Следовательно, тепло перемещается от теплых мест к холодным. 7. Выключать свет, закрывать двери, выключать воду, закрывать шторы на ночь, пользоваться энергосберегающими лампочками. 8. Полностью закрывать кран, принимать душ вместо горячей ванны, пользоваться горячей водой, только тогда, когда это необходимо. 9. Стены. 10. Киловатт – единица измерения количества энергии, используемой людьми.

В ходе беседы напомните учащимся источники энергии, повторите их вместе и запишите на доске или листе бумаги. Поясните, что есть традиционные источники и альтернативные (мало использующиеся). Обсудите, почему так.

Разделитесь на малые группы и возьмите для каждой группы по одному традиционному и нетрадиционному источнику.

Задание для каждой группы

На протяжении 20 минут проанализировать каждый источник энергии с точки зрения преимуществ и недостатков. (Дайте время группе подготовиться, предложите учащимся сделать плакаты, которые помогут им во время презентации.)

После того как группы подготовятся к презентации, начните ее проведение. Предложите им самим установить порядок выступлений и время, предложите подготовить презентацию таким образом, чтобы была задействована вся группа. Внимательно выслушивайте выступления и по окончании задавайте вопросы. Таким образом, все участники смогут познакомиться с разными видами энергии и обсудить их. Подводя итоги, спросите, узнали ли участники для себя что-то новое, предложите им поделиться своим опытом. Спросите,

если бы у них был выбор, то какой бы источник энергии они хотели бы использовать, почему? Из чего, по вашему мнению, в будущем будут получать энергию?

Образовательный проект. Энергетический аудит классной комнаты

Цель: освоить приемы проведения энергетического аудита помещения, провести аудит классной комнаты.

Санитарными нормами, правилами и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к устройству, содержанию и организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования» определены следующие требования:

- ◆ рабочие поверхности школьных парт и столов должны иметь матовое или с незначительным блеском покрытие светлых тонов (светло-зеленого, зеленовато-голубого, голубовато-зеленого, зеленовато-желтого или с сохранением текстуры древесины);

- ◆ классная доска должна быть зеленого, темно-коричневого, синего цвета;

- ◆ стены, потолки, полы, оборудование учебных помещений должны иметь матовую поверхность;

- ◆ стены должны быть в светлых тонах (бледно-желтый, бледно-зеленый, бледно-голубой и другие);

- ◆ оконные рамы и переплеты должны быть светлых тонов;

- ◆ потолок должен быть белого цвета;

- ◆ оптимальная температура воздуха в классе +18–20 °С;

- ◆ уровень искусственной освещенности в классе при освещении лампами накаливания 200 лк (люкс), при освещении люминесцентными лампами 400 лк;

- ◆ относительная влажность воздуха в основных помещениях учреждения образования предусматривается в пределах 30–60 %;

- ◆ использование штор в декоративных целях запрещается;

- ◆ используемые шторы в нерабочем положении не должны закрывать световые оконные проемы учебных помещений;

- ◆ цветы, выращиваемые в учебных помещениях учреждений образования, не должны закрывать световые оконные проемы. Цветы в учебных помещениях размещают в переносные цветочницы высотой 65–70 см от пола. Высота цветов, расставленных на подоконниках, не должна превышать 15 см (не включая высоту цветочных горшков).

Этапы выполнения проекта

1. Рабочая группа определяет цель и задачи аудита, составляет план проведения аудита в классе. Обсудите все предложения каждого участника проекта, выработайте общий план действия.

2. Этап сбора данных, проведение обследований и наблюдений. При проведении обследования класса обратите внимание:

- ♦ характеристика классного помещения: общая площадь, количество окон и их площадь, число батарей центрального отопления;
- ♦ ориентация окон по сторонам света. когда занятия могут проводиться за счет естественного освещения;
- ♦ электроприборы (количество, мощность, примерное время работы):

Электроприбор	Количество	Мощность, Вт	Продолжительность работы в неделю, ч	Потребляемая энергия, кВт/ч

- ♦ состояние окон, наличие щелей, сквозняков. Наличие цветов на подоконниках, состояние штор (жалюзи);
- ♦ измерьте температуру воздуха на подоконнике и сравните ее с температурой в различных местах класса. Регулярно измеряйте влажность воздуха;
- ♦ состояние радиаторов батарей, наличие пыли, грязи, оцените возможность установки теплоотражающих экранов;
- ♦ существует ли возможность отключения освещения по рядам, чтобы ряд у окна освещался естественным светом.

Оцените классную комнату на основании требований Санитарных норм.

3. Оформите совместно выработанную программу аудита в виде газеты-панорамы, на которой каждый смог бы увидеть, что и когда он делает, за что отвечает.

4. Полученные результаты оформите так, чтобы они стали известны как можно большему числу людей: в виде информационной газеты, листовок, памяток, разместите материалы вашей работы на сайте школы.

5. Подготовьте предложения и советы для учащихся, учителей, администрации школы по энергосбережению в вашей классной комнате.

IX класс

Практическая работа. Изучение потребления электроэнергии в учреждении образования

Цель: изучение потребления электроэнергии в учреждении образования в день, в неделю, в месяц.

Организация деятельности учащихся: для выполнения задания определяется одна или несколько групп учащихся.

Каждая группа (3–4 человека) в присутствии завхоза снимает показания счетчиков электроэнергии в учреждении образования. В зависимости от цели задания, определяется количество потребленной энергии в день, в месяц, в неделю или сравнивается потребление энергии по дням.

При возможности, изучается потребление энергии кухней и столовой, спортзалом, отдельными корпусами или фрагментами зданий.

Изучение использования электрической энергии:

1. На основании данных приборов учета проследите динамику расхода электрической энергии за неделю, месяц, на протяжении года.

2. Отразите полученные вами данные в виде таблиц, схем.

3. Проведите обследование учреждения образования.

Внешний осмотр: есть ли вокруг школы внешнее освещение? Каков режим его работы?

Осмотр помещений школы: достаточно ли освещены коридоры, лестничные пролеты? Свет зажжен по необходимости или постоянно? Кто и когда включает и выключает свет? Какие приборы включены и при этом не используются?

4. Определите структуру потребления электрической энергии в учреждении образования. Воспользуйтесь результатами работы VII – VIII классов.

Определите долю электрической энергии, идущую на освещение помещений:

№	Помещение	Суммарная мощность ламп	Время работы	Потребляемая энергия

Определите долю электрической энергии, идущую на работу других электрических приборов:

№	Помещение	Название электроприбора	Суммарная мощность электроприборов	Время работы	Потребляемая энергия

Дополнительно изучаются результаты мониторинга, представленные учащимися V–VI классов и результаты энергетического аудита классной комнаты (VII–VIII классы).

На основе технической документации, предоставленной завхозом, изготавливается увеличенная, но упрощенная схема здания учреждения образования, на которую заносятся основные приборы, потребляющие электроэнергию, их мощность, режим работы. Схему размещают в общедоступном месте или разбивают на несколько частей и размещают на каждом этаже.

Результаты изучения обобщаются, доводятся до сведения учащихся, завхоза, администрации. В обобщенном виде они размещаются на стенде рядом со схемой здания, на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 2.2. Провести изучение расходования тепла в учреждении образования (ином учреждении, организации)

Цель: изучить источники тепла и места его потери в учреждении образования

Контролируемый результат: учащиеся умеют проводить учет использования тепловой энергии в учреждении образования.

Оцениваемый результат: подготовлен анализ расходования тепла в учреждении образования (ином учреждении, организации). На схематическом плане здания учреждения образования (иного учреждения, организации), размещенном в общедоступном месте, указаны места потерь тепла. На сайте и на стенде в общедоступном месте размещена информация о расходовании тепла в учреждении образования (ином учреждении, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Форма проведения занятий: практическая работа.

Информация для учителя

Этапы энергоаудита

1. Сбор первичной информации: интервью и анкетирование руководства и технического персонала школы, изучение схем систем энергоснабжения, отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, режима эксплуатации здания и учета энергоресурсов, отчетная документация по учету энергоресурсов, счета от поставщиков энергоресурсов.

2. Анализ энергоэкономических показателей школьного здания: на основании полученных данных выполняется расчет теплопотерь наружными ограждениями здания. По показаниям счетчиков определяется расход тепла на отопление и вентиляцию, а также на горячее водоснабжение.

3. Собственные исследования.

4. Анализ полученной информации. Зная режим эксплуатации школы, можно рассчитать количество тепловой энергии необходимое на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение и сравнить его с измеренным по теплосчетчику.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

IX класс

Практическая работа. Изучение расходования тепла в учреждении образования

Цель: определить места потери тепла, оценить эффективность использования тепловой энергии в здании школы.

План проведения аудита использования тепловой энергии

1. Изучите схему расположения приборов учета горячей воды в учреждении образования, схему отопления, возможности регулирования потока теплоносителя в здании учреждения образования.

2. С помощью завхоза снимайте показания приборов.

3. На основании данных приборов учета проследите динамику расхода горячей воды за неделю, месяц, на протяжении года.

4. Проведите обследование учреждения образования.

Внешний осмотр здания школы: обратите внимание на состояние входных дверей, стен, окон, крыши. Сколько окон приоткрыто? Входные двери двойные или одинарные?

Обследуйте коридоры и лестничные переходы. Есть ли там система отопления? Какая там поддерживается температура? Существуют ли сквозняки?

Есть ли подвале школы отопление? Какая температура поддерживается? Состояние окон и дверей в подвальном помещении.

Обратите внимание на наличие хорошей изоляции отапливаемых помещений от неотапливаемых.

Какая температура в учебных помещениях? Можно ли регулировать температуру в помещениях?

Обратите внимание на состояние окон в коридорах, рекреациях, фойе. Сравните ваши данные по измерению температуры и влажности воздуха с требованиями Санитарных норм для помещений школы.

5. Обобщите и проанализируйте полученные данные. На основе технической документации, предоставленной завхозом, сделайте упрощенную схему здания школы. На схеме отметьте места расположения приборов учета тепловой воды, систему отопления, места потерь тепла. Схему разместите в общедоступном для учащихся школы месте.

6. Разработайте рекомендации для учащихся и план для администрации школы, направленные на снижение потребления тепловой энергии.

7. Результаты выполнения задания разместите на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 2.3. Провести анализ ситуации по эффективности использования энергии в учреждении образования (ином учреждении, организации) и составить план действий по сбережению тепла и электроэнергии на год

Цель: разработать план действий, направленный на сбережение электроэнергии и тепла в учреждении образования .

Контролируемый результат: учащиеся могут анализировать сложившуюся в учреждении образования ситуацию по использованию энергии и на основе этого анализа планировать действия по улучшению ситуации.

Оцениваемый результат: составлен план действий по сбережению электроэнергии и тепла в учреждении образования (ином учреждении, организации). План согласован с администрацией учреждения образования (иного учреждения, организации), вывешен в общедоступном месте, доведен до сведения педагогов, хозяйственных служб, родителей, размещен на сайте учреждения образования(иного учреждения, организации). Указана дата

выполнения задания и участники. Ежегодно представляется анализ новой ситуации и план дальнейших действий.

Форма проведения занятий: образовательный проект.

Информация для учителя

Анализ ситуации по определению эффективности использования электрической и тепловой энергии в учреждении образования следует начинать с изучения результатов заданий 2.1., 2.2. образовательного проекта «Зеленые школы». Разработка плана по энергосбережению в учреждении образования реализуется как продолжение и развитие предыдущих заданий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Образовательный проект. Разработка плана действий по сбережению тепла и электроэнергии в учреждении образования на год

Цель: разработать комплексный план энергосбережения в учреждении образования.

Организация деятельности учащихся: для выполнения задания определяется одна или несколько групп учащихся.

План выполнения задания

◆ Проанализируйте полученные данные изучения потребления энергии и тепла в учреждении образования (задания 2.1., 2.2).

◆ По результатам изучения энергетической ситуации в учреждении образования оцените текущее энергопотребление с достоверными данными по объемам потребления всех ресурсов (по возможности и суммам средств, затрачиваемым на них) по зданию в целом и по отдельным его участкам. При необходимости организуйте дополнительные измерения, сбор и анализ данных. Сравните полученные вами данные о расходе электроэнергии с реальными показаниями счетчика за этот период. В чем причины возможных отличий?

◆ Определите пути и направления совершенствования энергетической ситуации в здании школы. В каждом отдельном случае определяются конкретные направления действий, это могут быть: уменьшение потерь тепла, сокращение затрат электроэнергии на обогрев, освещение, приготовление пищи и др. Преследуя цель энергосбережения, не следует ухудшать качество условий обучения учащихся и работы педагогов.

◆ Следующий шаг создания плана – разработка мероприятий и норм деятельности по каждому выделенному направлению. Условно мероприятия можно разделить на:

- *организационные* – экономия электроэнергии за счет оптимизации режима освещения по времени суток, дням недели, временам года, за счет перераспределения обогревательных и световых приборов и др.;
- *технические* – замена приборов на энергосберегающие, изменение системы подачи тепла, схемы освещения;
- *управленческие* – меры по созданию системы контроля, мотивации, поощрения достижений в области энергосбережения.

В план могут быть включены конкретные рекомендации учащимся, учителям, администрации учреждения образования, техническим службам.

В результате работы составляется общий план действий по экономии электроэнергии и тепла в учреждении образования. План обсуждается, согласовывается, размещается в общедоступном месте в учреждении образования, доводится до сведения учащихся, учителей, родителей, хозяйственных служб, размещается на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 2.4. Выполнить план и провести мониторинг эффективности действий по энергосбережению в учреждении образования (ином учреждении, организации)

Цель: анализ изменения ситуации по энергопотреблению в учреждении образования и оценка эффективности проводимых мероприятий.

Контролируемый результат: учащиеся могут применять практические рекомендации по экономии электрической и тепловой энергии в учреждении образования и осуществлять мониторинг эффективности своих действий.

Оцениваемый результат: составлен отчет о реализованных действиях по уменьшению энергопотребления в учреждении образования (ином учреждении, организации) и их эффективности. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно представляется анализ новой ситуации и план дальнейших действий.

Формы проведения занятий: наблюдения, практические работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Разработанный и одобренный план по энергосбережению выполняется в течение года по разным направлениям с привлечением учащихся всех классов, педагогов, администрации, хозяйственных служб. Информация о проведенных мероприятиях помещается на сайт учреждения образования, освещается в СМИ, на родительских собраниях, педсоветах, совещаниях. В конце года проводится повторный аудит, который определяет эффективность проведенных мероприятий по энергосбережению и позволяет откорректировать план на дальнейших срок. Некоторые мероприятия плана выполняются на учебных занятиях (практическая работа по составлению памяток), на классных часах, реализуются в виде проектной деятельности, самостоятельной работы учащихся. Примерами учебных занятий по выполнению данного задания предлагаются образовательный проект для VIII класса и практическая работа для IX класса.

VIII класс

Учащиеся VIII класса включаются в выполнение общешкольного плана по энергосбережению в учреждении образования и проводят мониторинг эффективности своих действий. Их задача – разработать и реализовать образовательный проект «Теплый класс». Для этого они изучают источники тепловой энергии для обогрева классных помещений, устанавливают места и причины потери тепла, проводят мероприятия для устранения теплопотерь и определяют эффективность своих действий. Для включения восьмиклассников в эту работу предлагаем начать с заполнения энергетической матрицы и определения актуальных проблем энергосбережения в классе.

Тема. Источники и потери тепла.

Эффективные способы экономии и сохранения тепла

Цель: определить актуальные направления энергосбережения в учреждении образования и наметить ряд действий по сохранению тепла в классном помещении.

Оборудование: заготовленная и распечатанная матрица.

Работа с энергетической матрицей проводится в начале разработки проекта «Теплый класс» и после подведения его итогов является своего рода контролем на выходе и оценкой результатов проекта.

Данное задание рекомендуется проводить в группе и выносить коллективное решение по каждому пункту матрицы. Участники должны провести опрос, обсудить результаты, и отметить на матрице то положение, которое соответствует состоянию в учреждении образования. Например, по пункту «Что мы изучаем в учреждении образования об энергии», учащиеся могут поговорить друг с другом и с учителем. Если они не знают, что такое энергия, и не изучают это в учреждении образования, то им следует отметить положение 4 по данному пункту. И так по каждому пункту. Особенность этого задания в том, что ответы на многие вопросы могут дать учителя, администрация или директор. Поэтому участникам проекта следует разделить обязанности внутри группы, и определить, кто может найти какую информацию. Один-два человека могут обратиться к директору, другие два – поговорить с учителями, а остальные – с учащимися. Когда все позиции будут выставлены, то они соединяются линиями и получается своего рода график, отображающий энергетическое состояние школы.

Ту же самую процедуру нужно выполнить после подведения итогов проекта. Положения по каждому пункту могут измениться, как следствие проведения мероприятий по проекту. В этом случае следует определить, почему показатели были улучшены, и почему один показатель намного улучшился, а другой – остался таким же.

Энергетическая матрица

Что делается для эффективного использования тепловой энергии?	Что мы делаем для уменьшения потерь тепла в учреждении образования?	Сбор и анализ информации о тепловом режиме в учебных помещениях	Обсуждение температурных условий в школе
1	2	3	4
Во всех помещениях школы установлены и постоянно используются регуляторы подачи тепла на батареях отопления	Учащиеся отслеживают места и причины потерь тепла, сообщают администрации и устраняют их совместно с родителями и техническими работниками учреждения образования	Разрабатываются рекомендации по снижению тепло потерь в учреждении образования	Температурный режим широко и регулярно обсуждается с участием учащихся, учителей, родителей, администрации

1	2	3	4
Регуляторы подачи тепла на батареях отопления используются нерегулярно	Учащиеся отслеживают места и причины потерь тепла, сообщают администрации учреждения образования	Анализируются и выявляются причины увеличения теплопотерь	Обсуждения микроклимата в классных помещениях проводятся в отдельных случаях между учителями, учащимися и родителями
Регуляторы подачи тепла на батареях отопления установлены не во всех помещениях	Мероприятия по устранению потерь тепла проводят технические работники школ	Температурные показатели учитываются, но анализ не проводится	Микроклимат в классных помещениях обсуждается между учителями и учащимися
Регуляторы подачи тепла на батареях отопления не установлены, подача тепла не регулируется	В школе не проводятся мероприятия по сохранению тепла	Температурные показатели в учебных помещениях не учитываются	Температурный режим в школе не обсуждается

Образовательный проект «Теплый класс»

Данный образовательный проект рекомендуется проводить перед началом отопительного сезона. На основании энергетического аудита в классной комнате разработайте программу утепления учебного помещения. Создайте несколько групп учащихся, каждой, из которой будет поставлена своя практическая задача.

Группа 1

Изучите литературу и другие доступные источники, используйте опыт взрослых и предложите способ эффективного и недорогого устранения потерь тепла (например, утепление окон). Возможно применение различных способов и сравнение их эффективности на основании наблюдений, проводимых в течение отопительного сезона. При необходимости проведите утепление окон совместно с педагогами и родителями.

На основании вашего опыта подготовьте рекомендации по практическому утеплению окон во всем учреждении образования. Разместите ваши рекомендации в виде школьной газеты, листовки для родителей, разместите материал на сайте школы.

Группа 2

Изучив литературу и другие доступные источники, предложите способ повышения эффективности батарей центрального отопления.

Совместно с педагогами и родителями реализуйте на практике ваш план. Оцените полученный результат, измеряя температуру у батареи и в классе до и после выполненной работы.

На основании вашего опыта подготовьте рекомендации по практическому повышению эффективности батарей центрального отопления в учреждении образования. Разместите ваши рекомендации в виде школьной газеты, листовки для родителей, разместите материал на сайте школы.

IX класс

***Практическая работа.* Составление памяток по рациональному использованию электрической и тепловой энергии в учреждении образования**

Цель: на основе анализа и отбора материала разработать конкретные рекомендации по сохранению энергии в учреждении образования и оформить их в виде памяток.

План проведения занятия

В ходе беседы с учащимися выясняется целевая аудитория памяток (возраст, класс), место их возможного размещения, желаемый результат их воздействия на аудиторию. Затем учащиеся предлагают примерное содержание памяток, их направление.

Создаются творческие группы в классе по написанию текста памяток.

Пользуясь литературой по данной проблеме, иными доступными источниками, учащиеся разрабатывают свои варианты содержания памяток.

Обсуждаются предложения групп, отбираются или комбинируются варианты текста.

Создается модель памятки, ее текст, художественное оформление.

Памятки размещаются в общедоступных местах.

ЗАДАНИЕ 2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома

Цель: определить эффективность использования электроэнергии и тепла дома и определить возможные способы их экономии.

Контролируемый результат: учащиеся умеют вести учет расхода электрической энергии в домашнем хозяйстве, а также применять на практике простейшие рекомендации по экономии и рациональному использованию электрической и тепловой энергии дома.

Оцениваемый результат: образцы результатов изучения потребления электроэнергии и расходования тепла дома, разработанные памятки размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: самостоятельные наблюдения, практические работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Способы и мероприятия по экономии электроэнергии и тепла в домашнем хозяйстве

Освещение в доме

На освещение приходится около 15 % потребляемой дома электроэнергии. Применяя не сложные советы, половину этой энергии можно сэкономить.

1. Уходя – гасите свет! Выключайте бесполезно работающие электроприборы.
2. Периодически протирайте электрические лампочки от пыли. Хорошо протертая лампочка светит на 10–15 % ярче запыленной. Особенно много копоти на лампах в домах с газовой плитой.
3. Следите за чистотой ваших окон. Грязные окна могут снизить естественную освещенность помещения на 30 %.
3. Замените лампы накаливания энергосберегающими лампами.
4. Применяйте светлую отделку стен. Светлые стены отражают до 70 % света, темно-зеленые – 15 %.
5. Применяйте принцип зонального освещения.
6. Используйте светорегуляторы.

Экономия тепловой энергии

Почистите батареи отопления от пыли. Старайтесь не закрывать их плотными шторами, экранами, мебелью. Заделайте щели в оконных рамах и дверных проемах. Установите современные деревянные или пластиковые окна с многокамерными стеклопакетами. Установка второй двери при входе в квартиру позволит поднять температуру на 1–2 °С и снизить уровень шума. Установка теплоотражающего экрана из алюминиевой фольги за радиатор батареи позволит поднять температуру в помещении минимум на 1 °С. Остекление балкона (лоджии) равносильно установке дополнительного окна. Проветривать необходимо «залпом», на короткое время широко открыв окна, тогда воздух успеет смениться, но при этом не «выстудит» комнату – поверхности в помещении останутся теплыми.

V, VI классы

Практическая работа. Проведение мониторинга по расходу электрической и тепловой энергии в быту

Учащиеся снимают показания счетчика в одно и то же время, например в 20.30 и записывают показания в таблицу.

Дни недели (каждый вечер)	Показания счетчика	Количество, израсходован- ной электроэнергии
Общий расход за неделю		

На основании полученных результатов учащимся могут быть предложены задания (вопросы).

1. Постройте график зависимости потребленной электроэнергии от дня недели.

2. Проанализируйте полученный график. В какие дни наблюдался максимум потребления? С чем, по вашему мнению, это связано? Какие меры вы можете предложить, чтобы снизить потребление энергии в этот период?

3. Сравните ваши данные с данными другого учащегося в вашем классе. В чем вы видите причины расхождения результатов?

4. Какие меры вы можете предложить, чтобы снизить потребление электрической энергии в вашем доме?

Предложите учащимся проанализировать динамику потребления электрической энергии за год на основании данных, полученных от родителей.

Январь		июль	
февраль		август	
март		сентябрь	
апрель		октябрь	
май		ноябрь	
июнь		декабрь	

1. Постройте график потребленной энергии в зависимости от месяца.

2. Проанализируйте полученный график. В какие месяцы наблюдалось наиболее высокое потребление? С чем, по вашему мнению, это связано? Какие меры вы можете предложить, чтобы снизить потребление электрической энергии в этот период.

3. Сравните ваши данные с данными другого учащегося в вашем классе. В чем вы видите причины расхождения результатов?

Предложите учащимся разработать простейшие меры по экономии электрической энергии дома. Совместно с родителями учащиеся внедряют свои рекомендации и по результатам работы заполняют таблицу расхода электрической энергии на неделю.

По окончании работы учащимся предлагается ответить на вопросы.

1. Произошли ли изменения по сравнению с первой неделей наблюдений? Чем вы можете это объяснить?

2. Сколько электроэнергии вам удалось сэкономить? Сколько она стоит?

3. Что в процессе внедрения рекомендаций вам с родителями не удалось? Почему?

Отразите опыт вашей семьи в статье школьной настенной газеты, памятке, буклете, подготовьте ваше выступление перед своими одноклассниками.

Практическая работа. Подготовка выставки-конкурса плакатов «Энергия нашего дома»

Цель: создать творческую атмосферу для реализации способностей учащихся при создании экологических плакатов.

План проведения занятия

1. Демонстрация экологических плакатов на тему энергосбережения.
2. Беседа с учащимися: особенности плаката как художественного жанра; виды плакатов; способы реализации в плакате главной идеи.
3. Определение темы, содержания плакатов, назначения плакатов. Групповая работа над идеей плаката.
4. Создание макетов плакатов.
5. Дома учащиеся выполняют плакаты в соответствии с определенным макетом. В учреждении образования готовится и проводится выставка-конкурс экологических плакатов.

Плакаты размещаются в учреждении образования для постоянной экспозиции.

VI класс

Практическая работа. Составление памяток по экономии электрической и тепловой энергии дома

Цель: активизировать деятельность учащихся по соблюдению режима энергосбережения дома.

Для актуализации знаний учащихся проводим тест «Как мы расходует энергию?»

Давайте выясним, насколько экономно вы расходуете энергию. Отвечая («Да» или «Нет») на вопросы приведенного теста, можно больше узнать о себе, привычках своей семьи и уже сегодня начинать «работать над собой». Впрочем, может быть, вы уже и знаете, как должен вести себя экологически и экономически грамотный человек. А если еще не совсем знаете, то наш тест поможет в этом.

1. Мы регулярно контролируем количество электроэнергии, расходуемой нашей семьей. (Да. Нет.)
2. Мы выключаем свет в комнате, когда уходим из нее. (Да. Нет.)
3. Мы используем энергосберегающие лампочки. (Да. Нет.)

4. Мы часто используем местное освещение (настольную лампу, бра, торшер), тем самым потребляя меньшее количество электроэнергии. (Да. Нет.)
5. Наш холодильник стоит в прохладной комнате, мы часто размораживаем его. (Да. Нет.)
6. Когда пользуемся стиральной машиной, мы полностью загружаем ее, выбираем наиболее рациональные режимы стирки. (Да. Нет.)
7. Мы не ставим мебель перед батареями отопления и обогревателями. (Да. Нет.)
8. Мы проветриваем помещения быстро и эффективно: всего несколько минут за один прием. (Да. Нет.)
9. Мы закрываем кастрюлю крышкой, когда готовим пищу. (Да. Нет.)
10. Мы чаще принимаем душ, чем ванну, тем самым используя меньшее количество воды. (Да. Нет.)

Посчитайте все ответы «Да». За каждое «Да» вы получаете 1 балл. Если у вас получилось:

От 1 до 5 баллов: вам еще многому надо научиться, чтобы быть экологически сознательным человеком, так что начните это делать прямо сейчас.

От 6 до 9 баллов: у вас много хороших привычек, которые могут служить основой для дальнейшей работы над собой и над энергосбережением в вашем доме.

От 9 до 11 баллов: вы являетесь хорошим примером всем остальным, ваше поведение и действия экологически правильны, вы заслуживаете похвалы.

Для дальнейшей творческой работы предлагаем учащимся объединиться в пары или группы и разработать макеты памяток для своих родных. Дома памятки обсуждаются с родителями, дорабатываются и принимаются на семейном совете. Детям предлагается принести в школу памятки для их демонстрации в классе.

VII класс

Практическая работа. Составление памяток по рациональному использованию бытовой техники в домашних условиях

Цель: актуализировать и совершенствовать навыки по разработке памяток, посвященных энергосберегающей тематике.

В VII–VIII классе дети обсуждают содержание памяток, изготовленных и размещенных дома ранее, обмениваются опытом их воздействия на членов семьи. Для совершенствования навыков подготовки навыков выбирается тема эффективности домашней бытовой техники. Для подготовки памяток может быть использована следующая информация.

Бытовые электроприборы

Выбирайте бытовую технику имеющую класс энергоэффективности А.

Стиральная машина

Стиральная машина может расходовать 15–20 % электроэнергии в доме. Используйте рекомендованные нормы загрузки белья в машине. При неполной загрузке перерасход электроэнергии может достигать 15 %. Современные моющие средства позволяют использовать более холодную воду, стирка при температуре 30 °С вместо привычных 40 °С позволяет сэкономить 40 % энергии. Выбрав неправильный режим работы можно потерять до 30 % электроэнергии.

Электроплита

Электроплиты – лидер по потреблению электроэнергии в квартире.

После закипания воды, снизьте нагрев конфорки. Продукты, требующие длительной варки, следует варить на маленькой конфорке. Мощности маленькой и самой большой конфоркой могут отличаться в несколько раз. Размер посуды должен совпадать или может быть чуть больше размеров конфорки. Дно кастрюль, сковородок должно быть чистое и ровное. Искривленное дно может привести к потере до 60 % электроэнергии. При варке кастрюля должна быть закрыта крышкой. Отсутствие крышки увеличивает время приготовления блюда и приводит к увеличению затрат более чем в 2 раза. Не используйте электроплиту для обогрева помещений. Используйте остаточное тепло. Можно отключать конфорки за 3–5 минут до окончания приготовления пищи.

Электрочайник

Кипятите столько воды, сколько необходимо. Не рекомендуется многократно кипятить одну и ту же воду. Своевременно удаляйте накипь со дна и стенок чайника.

Холодильник

Холодильник занимает второе место в доме после электроплиты по потреблению электроэнергии. Размещение холодильника в прохладном помещении смо-

жет существенно сократить расход электроэнергии. Не рекомендуется размещать холодильник у батарей центрального отопления, под прямыми солнечными лучами. Если температура в помещении достигает 30 °С, то потребление холодильником энергии удваивается. Чем больше воздушный зазор между задней стенкой холодильника и стеной – тем ниже температура теплообменника и эффективнее его работа. Своевременно размораживайте холодильник. Не ставьте теплые продукты сразу в холодильник, дайте им возможность остыть до комнатной температуры. Для предотвращения испарения жидкости и последующего намерзания влаги на стенках, используйте упаковку хранящихся продуктов. Старайтесь реже открывать дверь холодильника и морозильной камеры.

Кухонная бытовая техника

Применение скороварок позволяет уменьшить время приготовления в 3 раза, а расход электроэнергии – в 2 раза. Выгодным является применение микроволновой печи для разогрева продуктов.

Пылесос

При работе с пылесосом имеет большое значение своевременная очистка пылесборника. Полный пылесборник приводит к уменьшению тяги и увеличению расхода электроэнергии.

Телевизор, компьютер

Своевременно отключайте телевизор. Настройте домашний компьютер на экономный режим работы. Нет смысла постоянно включать и выключать компьютер, если он используется на протяжении дня. Это негативно сказывается на его функционировании. Однако во время перерывов в работе рекомендуется выключать монитор компьютера. Такие периферийные устройства, как принтеры и сканеры, следует включать в сеть тогда, когда они необходимы. После окончания работы выключайте телевизор, компьютер и связанные с ними приборы от сети.

Зарядные устройства

Своевременно отключайте зарядные устройства. Зарядное устройство, без подключенного прибора использует электроэнергию на нагрев.

Ждущий режим бытовой техники

Рекомендуется отключать ждущий режим на телевизорах, музыкальных центрах, мониторах и т. п. не только в целях экономии, но и из соображений пожарной безопасности. Кроме этого данная мера позволит снизить электромагнитный фон в помещении.

VIII класс

Тема. Эффективные способы экономии и сохранения тепла в быту. Тепловой аудит дома или квартиры

Занятие «Строим идеальный дом»

Занятие проводится в виде игры, в процессе которой учащиеся моделируют дом, отвечающий современным требованиям по энергосбережению.

Учащимся сообщается проектное задание: смоделировать загородный дом, рассчитанный на семью из 4–5 человек с небольшим приусадебным участком. Дом должен быть недорогим и в тоже время соответствовать современным требованиям энергоэффективности и ресурсосбережения.

Вместе с учителем в качестве экспертов могут участвовать учащиеся IX классов.

Класс делится на три группы: «строители», «энергетики», «экологи». Каждой группе дается свое ориентировочное задание, которое участники группы могут расширить.

Группа «экологов», например может получить следующее задание: оценить предложения двух других групп с точки зрения безопасности для здоровья жильцов данного дома и оценить экологические риски для окружающей среды.

Группы «строителей» и «энергетиков» готовят свое выступление по примерному плану:

1. Формулировка поставленной задачи.
2. Проблемы, с которыми столкнулась группа в процессе работы.
3. Способы решения данных проблем.
4. Выбор оптимального варианта и оценка степени его выполнимости (в том числе и с финансовой точки зрения).

В процессе обсуждения каждая группа имеет право «вето» на предложения других групп. Продуктом обсуждения является модель дома, устраивающая представителей всех групп. Педагог с экспертами консультируют группы и оценивают конечный вариант их работы.

Образовательный проект. Энергетический паспорт квартиры (дома)

Учащиеся, совместно с родителями выполняют следующее задание: определить, сколько потребляют электроэнергии приборы в вашей квартире (доме), заполнить таблицу.

Помещения	Электроприборы	Мощность, Вт	Примерное время использования в течении недели, ч	Количество использованной энергии в течении недели, кВт/час
Кухня				
Прихожая				
Ванная				
Жилые комнаты				

На основании данных, занесенных в таблицу, определите структуру электропотребления в вашем доме и представьте ее в виде диаграммы.

Примерный вид диаграммы, полученный для семьи 4 человека (г. Минск)

На основании полученных вами данных выделите 4–5 электроприборов, на которые приходится максимальное потребление. Сравните полученные вами данные с результатами других учащихся. Разработайте рекомендации по снижению энергопотребления этими приборами. Отрадите опыт вашей семьи в настенной газете, памятке, подготовьте ваше выступление перед своими одноклассниками.



РАЗДЕЛ III. ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ

Информация для учителя

Человечество постепенно начинает понимать, что вода является невозобновляемым ресурсом. Обычно она течет из крана быстрее, чем мы успеваем ее использовать. Неэкономно расходуя воду, люди быстро сокращают ее запасы.

Каждый из нас расходует в среднем 150 л воды в день. Для питья и приготовления пищи жителю средней полосы европейского континента необходимо всего 2 л в сутки – это при условии нормальной температуры воздуха; до 3,5 л – при высокой, до 4-х л – при средней физической нагрузке и до 5-ти л в летнюю жару. Остальное используется на бытовые потребности: ванна, душ, туалет, стирка, мытье, то есть, сливается в канализацию вместе с разнообразными загрязняющими веществами.

В настоящее время найти чистую питьевую воду сложно, так как в результате неразумного хозяйствования людей загрязнение постепенно доходит до грунтовых вод, озер и рек. Соответственно все больше энергии уходит на транспортировку и очистку воды.

Сегодня весь мир экономит воду. В нашем быту стали распространенными счетчики потребления воды. Экономия воды становится не только средством сохранения воды как ресурса человечества, но и денег. Мы начинаем задумываться: можно ли уменьшить напор, например, в ванной, на кухне или в туалете? Не течет ли зря вода из не отремонтированного крана, из-под раковины, колонки на улице или шланга для полива? Во многих странах мира люди используют экономичные специальные краны, души, унитазы, установки для полива.

В условиях экономии водных ресурсов вода используется несколько раз. Тем не менее, многократное употребление одной и той же воды приводит к ее необратимому загрязнению. Воду, прошедшую промышленный круговорот и городскую канализацию, невозможно полностью очистить. Кроме того, сама очистка – сложный и дорогостоящий процесс. Есть простой выход: меньше сливать в канализацию загрязняющих веществ.

Используя меньше воды, мы не только заботимся о будущих поколениях людей, но и снижаем домашние расходы на воду, канализацию и энергию. Забота о воде – это важная часть стиля жизни в интересах устойчивого развития.

Более подробную информацию по вопросам водосбережения можно найти на сайте международного общественного объединения «Экопроект Партнерство» <http://www.ecoproject.by/>.

**Организация образовательного процесса при изучении
раздела «Водосбережение»**

V класс (3 ч)

Задание по проекту	Тема занятий
3.1. Провести изучение потребления воды в учреждении образования	Значение воды в жизни человека. Забор, очистка, подача воды. Поверхностные и грунтовые воды. Питьевая и техническая вода. Почему воду следует экономить. Рациональное использование воды
3.4. Провести изучение потребления воды дома. Разработать памятки для родных по рациональному использованию воды и ее сбережению дома	Основные подходы к экономии воды в быту. Домашние приборы учета воды. Практическая работа «Использования воды в быту». Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию воды в домашнем хозяйстве»

VI класс (3 ч)

Задание по проекту	Тема занятий
3.1. Провести изучение потребления воды в учреждении образования	Источники воды. Сокращение запасов пресной питьевой воды. Использование воды в промышленности, сельском хозяйстве, коммунальном хозяйстве, быту. Использование воды в учреждении образования. Питьевой режим
3.2. Провести анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования и составить план действий по ее сбережению	Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год»
3.4. Провести изучение потребления воды дома. Разработать памятки для родных по рациональному использованию воды и ее сбережению дома	Простейшие приемы по экономии и рациональному использованию воды дома. Домашние приборы учета воды. Практическая работа «Изготовление плакатов по рациональному использованию воды в быту». Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды на год»

VII класс (2 ч)

Задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Тема факультативных занятий
<p>3.2. Провести анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования и составить план действий по ее сбережению</p>	<p>Структура потребления воды в учреждении образования. Оценка состояния кранов и сантехники. Использование воды в столовой, для уборки помещений, на пришкольном участке, для полива комнатных растений, для заливки катка. Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год»</p>

VIII класс (2 ч)

Задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Тема факультативных занятий
<p>3.4. Провести изучение потребления воды дома. Разработать памятки для родных по рациональному использованию воды и ее сбережению дома</p>	<p>Структура потребления воды в быту и в домашнем хозяйстве. Приемы рационального использования горячей и холодной воды на кухне и в ванной комнате. Практическая работа «Изучение потребления воды в домашнем хозяйстве и определение эффективности ее использования». Меры, направленные на снижение загрязнения воды, используемой в быту. Разработка плана действий по сбережению воды в быту</p>

IX класс (3 ч)

Задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Тема факультативных занятий
1	2
<p>3.1. Провести изучение потребления воды в учреждении образования</p>	<p>Основные подходы по экономии воды в зданиях. Анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования. Практическая работа «Изучение потребления воды в учреждении образования»</p>

1	2
3.2. Провести анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования и составить план действий по ее сбережению	Основные подходы к охране и рациональному использованию водных ресурсов в Республике Беларусь. Использование воды в коммунальном хозяйстве. Образовательный проект «Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год»
3.3. Выполнить план действий по рациональному использованию воды в учреждении образования, провести как минимум ежегодный мониторинг эффективности этих действий	Меры по рациональному использованию воды в учреждении образования. Практическая работа «Составление памяток по рациональному использованию воды в учреждении образования»

ЗАДАНИЕ 3.1. Провести изучение потребления воды в учреждении образования (ином учреждении, организации)

Цель: изучение структуры потребления воды в учреждении образования.

Контролируемый результат: учащиеся знают места потребления воды в учреждении образования и режим их работы, учащиеся умеют проводить учет потребления воды в учреждении образования и определять структуру ее потребления.

Оцениваемый результат: составлен отчет по результатам изучения. На схематическом плане здания учреждения образования (иного учреждения, организации), размещенном в общедоступном месте, нанесена схема расположения приборов учета воды, указаны места потребления воды в учреждении образования (ином учреждении, организации), режим их работы. На сайте учреждения образования (иного учреждения, организации) размещена информация о потреблении воды. Указана дата выполнения задания и участники. Ежегодно информация обновляется.

Формы проведения занятий: практические работы, образовательные проекты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Тема. Значение воды в жизни человека. Забор, очистка, подача воды. Поверхностные и грунтовые воды. Питьевая и техническая вода. Почему воду следует экономить. Рациональное использование воды

Цель: показать значение и необходимость воды для жизни человека, сформировать представления о поверхностных и грунтовых водах, о технической и питьевой воде.

План проведения занятия

1. Если вы смотрели кинофильм «Волга, Волга», в котором герой говорил: «А без воды и не туда, и не сюда», то согласны ли вы с героем? Выслушайте 3–4 ответа. Подтвердите их примерами:

- Вода покрывает 70 % поверхности земли.
- Вода составляет 70 % веса нашего тела.
- Без еды человек может обойтись несколько недель, без воды – не проживет и пяти суток.
- В день нам необходимо потреблять примерно 2,5 литра воды.

Народная мудрость утверждает: «Хорошая вода, хорошая жизнь. Плохая вода, плохая жизнь. Нет воды, нет жизни».

Без воды невозможна не только жизнь растений и животных, но и жизнь современной цивилизации. Она не только питает промышленность и современные города, но и еще чистит, вынося с собой всевозможные отходы.

Космонавты в своих воспоминаниях отмечают, что с борта космического корабля наша Земля выглядит голубой планетой. Кажется – воды много, но запасы пресной питьевой воды составляют только 2,25 % от всех водных ресурсов планеты.

2. Для обоснования важности изучения темы прочитайте факты.

Знаете ли вы что:

- Из всех запасов воды только 1 % пригоден для питья, приготовления еды, мытья и выращивания сельскохозяйственных культур.
- Каждый житель большого города тратит около 300 л воды в день. Из них на мойку посуды – 20 %, душ и ванну – 20 %, туалет – 20 %, стирка – 15 %, потери воды из-за незакрытых кранов – 15 %, приготовление еды – 5 %, другие расходы – 5 %.
- При скорости вытекания всего одной капли в минуту потери воды в год могут достигать 15 тыс. литров.

- Если бы каждый белорус сэкономил 1 литр воды в день, то все вместе мы могли бы сберечь 10 000 000 м³ питьевой воды.
- Один кубометр воды может стать непригодным для питья, если он содержит всего 50 г азотных удобрений, 0,1 автомобильного масла, 0,000001 г ядохимикатов.

3. Сформулируйте вместе с детьми причины изучения темы: Нет воды – нет жизни.

Самостоятельно уменьшить загрязнение воды и экономить воду – это важно. (Одну из причин свяжите с местной ситуацией, сделав ее близкой детям).

4. Предложите каждому учащемуся прочитать текст: «Как разумное использование воды помогает устойчивому развитию человечества» и определить для себя 3 причины, по которым они могут изменить свое отношение к проблеме экономии воды. Пусть каждый учащийся запишет эти причины.

VI класс

Источники воды

Сокращение запасов пресной питьевой воды. Использование воды в промышленности, сельском хозяйстве, коммунальном хозяйстве, быту. Использование воды в учреждении образования. Питьевой режим.

План проведения занятия

Предложите учащимся поделиться на группы (команды) и выбрать примерный план действий по изменению своих привычек, связанных с использованием воды.

По окончании работы спросите учащихся, все ли понятно и предоставьте необходимые пояснения.

Предложите каждому учащемуся индивидуально рассмотреть возможность применения новых привычек, выбрать приемлемые для него, составить свой личный план действий и начать дома его выполнение. Напомните, чтобы при реализации своего плана они не забывали советоваться с родителями.

Предложите учащимся представить и обсудить в группах составленные ими индивидуальные планы, а также необходимость командной поддержки класса в их реализации.

Планы действий

1. Устраняем течь на корабле

Действовать? Зачем?

Возможно, тебе кажется, что из капающего крана вытекает немного воды. Но даже медленное протекание приводит к потере 15–18 литров воды в день. Неисправное сливное устройство в туалете может стать причиной потери 700 тыс. литров воды в год.

Этот шаг поможет устранить все протекания в твоем доме, а следовательно, уменьшить ненужные затраты чистой воды.

Действовать! Как?

- Разыщи все протекания (лужи, капли, плесень) под раковиной, а также вокруг душа, кранов и туалетов и составь список того, что можно отремонтировать.
- Проверь, не протекает ли туалет. Налей немного подкрашенной воды в бачок, когда уже никто больше не будет пользоваться им. Не смывай. Приблизительно через полчаса проверь, вытекло ли какое-то количество подкрашенной воды в унитаза. Если да, то бачок протекает.
- Если ты живешь в частном доме, исследуй водопровод на участке (колонки, шланги и т. п.)
- Покажи твои результаты родителям и вместе с ними составь план устранения протеканий.

Что нужно?

Бумага и карандаш; краска (лучше, если это будет пищевой краситель), чтобы заметить места протеканий; телефоны коммунальной службы (сантехника); материалы для устранения протекания.

Сколько времени понадобится?

1–2 часа

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Чем больше протеканий ты найдешь, тем больше воды спасешь. Твои способности детектива помогут сохранить важное общественное достояние – **воду!**

2. Стоп, кран!

Действовать? Зачем?

Вспомни, течет ли вода, когда ты умываешься, чистишь зубы или моешь посуду? Если ты оставляешь воду открытой во время чистки зубов – три минуты утром и три минуты вечером – выливается до 20 литров в день. Закрой

кран в то время, пока чистишь зубы, и это обычное действие поможет сберечь воду, необходимую для питья.

Действовать! Как?

- Прими решение экономить воду.
- Закрывай краны, чтобы вода не текла зря.
- Пригласи близких присоединиться к твоим действиям.
- Когда моешь руки и умываешься, используй воду только для того, чтобы намочить кожу и мыло, а потом закрути кран. Снова включи воду, чтобы ополоснуть руки.
- Когда чистишь зубы, используй немного воды, чтобы намочить щетку и набрать ее в стакан для того, чтобы прополоскать зубы. Затем закрути кран. Быстро включи и прополощи щетку и стакан.
- Когда моешь посуду, почисти ее сначала в раковине или в миске, потом набери горячей воды в раковину или в миску. Ополосни быстро и оставь сушиться.
- Когда пользуешься водопроводной колонкой, закручивай ее каждый раз сразу, как только вода наполнит ведро.

Что нужно?

Уверенность в полезности твоих действий. Наблюдательность. Твое видение правильности действий.

Сколько времени понадобится?

Не требует дополнительного времени.

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Твои полезные привычки сэкономят воду. Только на чистке зубов ты сэкономишь до 9000 литров воды каждый год, что достаточно для 5-минутного душа каждый день в течение 9 месяцев! Мытье посуды, таким образом может сэкономить вторые 9000 литров, что достаточно для того, чтобы мыть посуду в течении целых двух лет!

3. Я уже чистый?

Действовать? Зачем?

Вода прошла долгий путь до твоего крана, а выливается она оттуда очень быстро. Сколько воды тебе необходимо, чтобы хорошо помыться? Для приема душа в течение 10 минут необходимо около 150 литров воды. Сократив время приема душа до 5 минут, ты снизишь свое собственное потребление воды без отказа от удовольствия принимать теплый душ!

Действовать! Как?

- Определи время, в течение которого ты принимаешь душ и узнай, сколько воды ты используешь для мытья.
- Посчитай количество воды, необходимое для принятия ванны. Подумай, можешь ли ты хорошо вымыться в душе?
- Если во время приема душа закрывать кран, когда намыливаешься, ты сможешь достичь цели – 5 минут на душ!
- Твой выбор – принять душ, чтобы вымыться, или ванну, чтобы расслабиться.

Что нужно?

Часы и твое видение правильности действий.

Сколько времени понадобится?

Не требует дополнительного времени.

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Большое количество воды, а также энергию, которая необходима, чтобы нагреть воду и доставить ее в твой кран.

4. Позаботься о стоках

Действовать? Зачем?

Все, что попадает в кухонную мойку или в унитаз, уходит в городские очистные сооружения или выливается на землю рядом с твоим домом. Процесс очистки воды – трудоемкий и дорогой. Кроме того, полностью очистить воду от загрязняющих веществ нельзя: некоторые из них частично или полностью остаются в сточной воде. Когда загрязненная вода выливается прямо на землю или в сточную яму, химические вещества постепенно накапливаются и отравляют окружающую среду.

Действовать! Как?

- Сократи использование моющих средств в домашнем хозяйстве по такой методике: сначала уменьши привычный расход моющих средств вдвое. Если это окажется нетрудно, уменьши расход еще в два раза. Дейлай так до тех пор, пока не найдешь минимальную дозу, необходимую для поддержания чистоты в квартире/доме.
- Попробуй отказаться от моющих средств для посуды и заменить их на горчичный порошок или соду.
- Сократи использование средств личной гигиены до необходимого предела, который обеспечивает тебе ощущение чистоты и здоровья.
- Пользуйся жидким мылом вместо кускового.

- Поинтересуйся, нет ли в продаже специальных моющих средств, которые не отравляют воду. Если найдешь, поговори с родителями об их использовании.
- Не сливай в канализацию остатки красок, растворителей. Это опасные загрязнители воды, их лучше сливать в отдельные емкости, заведенные специально для них.
- Если ты живешь в селе, ни в коем случае не сливай эти опасные загрязнители в стоки или просто на землю. Расспроси взрослых о способах безопасной утилизации таких веществ.

Что нужно?

Немного внимания. Твоя уверенность в важности твоих шагов.

Сколько времени понадобится?

Специального времени не нужно.

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Уменьшится нагрузка на очистные сооружения, улучшится качество питьевой воды и твое здоровье. Важна и экономия семейного бюджета: ведь вы реже будете покупать средства для мойки и чистки.

5. Вода для полива

Действовать? Зачем?

Поливая огород, мы часто не задумываемся о том, сколько воды тратим. Если ты используешь насос, то струю трудно контролировать, поэтому много воды просто впитывается в землю, не принося пользы конкретным огородным растениям. Зная некоторые закономерности жизнедеятельности растений, можно принести немало пользы огороду, семейному бюджету и планете.

Действовать! Как?

- Поливая огородные растения, лей воду непосредственно под корень, но не размывай землю. Растения впитывают влагу всей поверхностью корневых волосков, но не листьями или стеблем, поэтому не стоит тратить воду для обливания всего растения. Кроме того, капельки влаги, оставаясь на листьях, могут повлечь появление ожогов или грибковых болезней.
- Не клади шланг для полива, чтобы вода стекала по земле. В этом случае много воды уходит на чрезмерное увлажнение земли, а те растения, которые растут в конце ряда, могут остаться сухими.
- Попробуй сделать специальное устройство – пластиковую трубу с отверстиями для полива. Расспроси у взрослых, как ее правильно изготовить и использовать.

- Растениям будет больше пользы, если их поливать водой температурой 18–25 °С, поэтому попробуй поливать огород водой, нагретой в емкостях (большая металлическая бочка, кадка, ванна и т. п.).

Что нужно?

Желание, изобретательность, шланг, пластиковая трубка, емкость для воды.

Сколько времени понадобится?

Приблизительно час для изготовления простого устройства для полива. От 15 до 40 минут, чтобы поставить на огороде емкость для нагрева воды.

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Экономия семейного бюджета за счет того, что вы будете тратить меньше электричества для полива насосом. Большая экономия воды, что особенно важно в знойную пору, когда уровень воды в колодце снижается, а огород нуждается в щедром поливе.

6. Чистый источник

Действовать? Зачем?

В нашей стране много источников естественной воды. Часто вода в таких источниках пригодна для питья, а иногда имеет еще и полезные минеральные свойства. Некоторые источники и колодцы находятся в запущенном состоянии.

Действовать! Как?

- Проверь качество твоей питьевой воды.
- Обратись в санитарную службу за информацией о безопасности воды в твоём источнике (кран, колодец, родник). Возможно, качество твоей воды уже исследовано.
- Если исследований не проведено, вместе со взрослыми напиши письмо в санитарную службу с просьбой проанализировать качество питьевой воды.
- Попробуйте вместе с учителем в школьной лаборатории проверить качество питьевой воды в твоём учреждении образования.
- Попроси родителей купить фильтр для воды.

Что нужно?

Лопата, грабли, ведра для очистки колодца. Емкость для набора образцов воды для анализа. Доски для изготовления лавочки, краски, для оформления таблички.

Сколько времени понадобится?

Около часа для очистки, одна-две недели для ожидания результатов анализа воды, приблизительно час для изготовления и установления таблички и лавочки.

Какие ресурсы ты сэкономишь?

Если вода в колодце пригодна для питья, вы экономите водопроводную воду, энергию для ее очистки, но заботитесь о собственном здоровье и здоровье других.

IX класс

Практическая работа. Изучение потребления воды в учреждении образования

Для выполнения практической работы создается рабочая группа, состоящая из учащихся IX класса, педагогов, технических работников школы.

Обсудите с членами группы задание и составьте план проведения изучения водопотребления в учреждении образования.

1. На основании данных приборов учета проследите динамику расхода горячей и холодной воды за неделю, месяц, на протяжении года.

2. Проведите обследование учреждения образования. Оцените расход воды на кухне, столовой, в классах, в туалетах и определите примерную структуру потребления воды в учреждении образования.

3. Обратите внимание на использование воды на пришкольном участке. Сколько воды используется для полива растений? Есть ли возможность снизить этот расход за счет дождевой воды? Сколько воды расходуется на заливку школьного катка?

4. Нанесите данные о местах потребления воды и режиме их работы на упрощенную схему здания школы, схему территории учреждения образования. Отрадите, полученные вами данные в информационном бюллетене, на сайте школы.

ЗАДАНИЕ 3.2. Провести анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования (ином учреждении, организации) и составить план действий по ее сбережению

Цель: разработать план действий, направленный на сбережение воды в учреждении образования.

Контролируемый результат: учащиеся на основе данных умеют проводить анализ ситуации по использованию воды в учреждении образования и составлять план действий.

Оцениваемый результат: составлен план действий по сбережению воды в учреждении образования (ином учреждении, организации) на год. План согласован с администрацией учреждения образования (иного учреждения, организации), вывешен в общедоступном месте, доведен до сведения педагогов, хозяйственных служб, родителей, размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники. При повторном выполнении задания представляется анализ новой ситуации и план дальнейших действий.

Формы проведения занятий: практические работы.

Информация для учителя

Анализ ситуации по определению эффективности использования воды в учреждении образования следует начинать с изучения результатов задания 3.1. Разработка плана по водосбережению в учреждении образования реализуется как продолжение и развитие предыдущего задания.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI, VII, IX классы

Образовательный проект. Разработка плана действий по сбережению воды в учреждении образования на год

Проведите обследование всех кранов, сливных бачков в туалетах, кранов на кухне, в столовой, душевых комнатах. Составьте список недостатков и обсудите с администрацией школы пути их устранения. Проведите наблюдения по эффективности использования воды на пришкольном участке, при мытье рук в столовой.

Определите пути и направления совершенствования использования воды в здании школы и на пришкольном участке. В каждом отдельном случае

определяются конкретные направления действий, например: своевременный ремонт или замена сантехники, оптимизация использования воды в столовой, возможное использование дождевой воды для полива на пришкольном участке и др.

В план могут быть включены конкретные рекомендации учащимся, учителям, администрации учреждения образования, техническим службам.

В результате работы составляется общий план действий по экономии воды в учреждении образования. План обсуждается, согласовывается, размещается в общедоступном месте в учреждении образования, доводится до сведения учащихся, учителей, родителей, хозяйственных служб, размещается на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 3.3. Выполнить план действий по рациональному использованию воды в учреждении образования (ином учреждении, организации), провести как минимум ежегодный мониторинг эффективности этих действий

Цель: анализ изменения ситуации по потреблению воды в учреждении образования и оценка эффективности проводимых мероприятий.

Контролируемый результат: учащиеся способны выполнять рекомендации по экономии воды в учреждении образования и проводить мониторинг эффективности своих действий.

Оцениваемый результат: составлен отчет о реализованных действиях по уменьшению потребления воды в учреждении образования (ином учреждении, организации) и их результатах. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники

Формы проведения занятий: наблюдения, практические работы.

Информация для учителя

Регулярно проводите мониторинг состояния кранов и сантехники.

Анализируя динамику потребления воды (по приборам учета), сделайте вывод об эффективности предложенных мер. При необходимости вносите изменения в план ваших действий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

IX класс

Практическая работа. Составление памяток по рациональному использованию воды в учреждении образования

Цель: разработать конкретные рекомендации по рациональному использованию воды в учреждении образования и оформить их в виде памяток.

Составление и размещение в здании учреждения образования памяток, направленных на реализацию положений плана по водосбережению в учреждении образования, проводится в рамках учебного занятия. В ходе беседы с учащимися выясняются их мнения относительно эффективности действия памяток в учреждении образования, оптимальные места их размещения, возможные целевые группы (возраст, класс), желаемый результат их воздействия на аудиторию, особенности художественного оформления.

Создаются творческие группы в классе по написанию текста памяток.

Пользуясь литературой по данной проблеме, иными доступными источниками, учащиеся разрабатывают свои варианты содержания памяток.

Обсуждаются предложения групп, отбираются или комбинируются варианты текста.

Создается модель памятки, ее текст, художественное оформление. Памятки изготавливаются, тиражируются, размещаются в общедоступных местах.

ЗАДАНИЕ 3.4. Провести изучение потребления воды дома.

Разработать семейные памятки по рациональному использованию воды и ее сбережению дома

Цель: определить эффективность использования воды дома и возможные способы ее экономии.

Контролируемый результат: учащиеся умеют проводить учет расхода воды в домашнем хозяйстве и применять на практике простейшие меры по экономии воды.

Оцениваемый результат: составленная таблица результатов изучения потребления воды дома, разработанные памятки размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: наблюдения, проектные, практические работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Практическая работа. Использование воды в домашнем хозяйстве

Учащиеся снимают показания счетчика в одно и то же время, например в 20.30 и записывают показания в таблицу.

Дни недели (каждый вечер)	Показания счетчика горячей воды	Показания счетчика холодной воды	Израсходо- вано горячей воды	Израсходо- вано холод- ной воды
Воскресенье				
Общий расход за неделю				

На основании полученных результатов учащимся могут быть предложены следующие задания:

1. Постройте график зависимости потребленной горячей и холодной воды от дня недели.

2. Проанализируйте полученный график. В какие дни наблюдался максимум потребления? Почему? Какой день недели оказался наиболее экономным? Как вы можете это объяснить?

3. Сравните ваши данные с данными другого учащегося в вашем классе. В чем вы видите причины расхождения результатов?

4. Какие меры вы можете предложить, чтобы снизить потребление воды в вашем доме.

На основании данных, полученных от родителей, предложите учащимся проанализировать динамику потребления воды за год.

Месяц	Потребле- ние горячей воды	Потребле- ние холод- ной воды	Месяц	Потребле- ние горячей воды	Потребле- ние холод- ной воды
1	2	3	4	5	6
Январь			июль		
февраль			август		

1	2	3	4	5	6
март			сентябрь		
апрель			октябрь		
май			ноябрь		
июнь			декабрь		

- ◆ Постройте график потребленной воды в зависимости от месяца.
- ◆ Проанализируйте полученный график. В какие месяцы наблюдалось наиболее высокое потребление? С чем, по вашему мнению, это связано? Какие меры вы можете предложить, чтобы снизить потребление воды в этот период?
- ◆ Сравните ваши данные с данными другого учащегося в вашем классе. В чем вы видите причины расхождения результатов?

Предложите учащимся разработать простейшие меры по экономии воды дома. Совместно с родителями учащиеся внедряют свои рекомендации и по результатам работы заполняют таблицу расхода электрической энергии на неделю.

По окончании работы учащимся предлагается выполнить задания.

1. Произошли ли изменения по сравнению с первой неделей наблюдений? Чем вы можете это объяснить?
2. Сколько воды вам удалось сэкономить? Сколько она стоит?
3. Что в процессе внедрения ваших рекомендаций вам с родителями не удалось? Почему?
4. Отразите опыт вашей семьи в статье школьной настенной газеты, памятке, буклете, подготовьте ваше выступление перед своими одноклассниками.

Практическая работа. Составление памяток по экономии воды в домашнем хозяйстве

Цель: разработать рекомендации по рациональному использованию воды в домашнем хозяйстве и оформить их в виде памяток.

В ходе беседы с учащимися выясняется назначение памяток. Следует учесть, что памятки можно разрабатывать как для учащихся разных классов, так и для взрослых (например, родителям).

Создаются творческие группы в классе по написанию текста памяток.

Учащиеся разрабатывают свои варианты содержания памяток.

Дома памятки обсуждаются с родителями, дорабатываются и размещаются.

Копии памяток учащиеся приносят в школу. Лучшие образцы вывешиваются на информационных стендах, озвучиваются на родительских собраниях.

Примечание. При составлении памяток по экономии воды в домашнем хозяйстве учтите предложенные рекомендации.

Простейшие меры экономии воды

1. Установите счетчики расхода воды. Это будет мотивировать к сокращению расходования воды.

2. Устанавливайте рычажные переключатели на смесители вместо поворотных кранов. Экономия воды 10–15 % плюс удобство в подборе температуры.

3. Не включайте воду полной струей. В 90 % случаев вполне достаточно небольшой струи. Расход воды уменьшается в 4–5 раз.

4. При умывании и принятии душа отключайте воду, когда в ней нет необходимости.

5. На принятие душа уходит в 10–20 раз меньше воды, чем на принятие ванны.

6. Существенно экономится вода при применении двухкнопочных сливных бачков.

7. Необходимо тщательно проверить наличие утечки воды из сливного бачка, которая возникает из-за старой фурнитуры в бачке. Заменить фурнитуру дело копейное, а экономия воды – внушительное. Через тонкую струйку утечки вы можете терять несколько кубометров воды в месяц.

8. Проверьте как работает «обратка» на подаче горячей воды. Если нет циркуляции при подаче, то вы будете вынуждены прокачивать воду через стояки соседей до тех пор, пока не получите ее горячей в своей квартире. При этом дорогая горячая вода просто сливается в канализацию.

Экономия в ванной

1. Не оставляйте кран постоянно включенным при чистке зубов. Старайтесь включать его в начале и конце процедуры. Экономия – 15 литров воды в минуту (757 литров в неделю) при четырех членах семьи.

2. Выключайте кран во время бритья. Небольшая мисочка поможет вам ополоснуть бритву и сэкономить Ваши деньги. Экономия на одного человека – 380 литров в неделю.

3. Сократите время пребывания в душе до 5–7 минут. Экономия на одного человека: от 20 литров воды при каждом приеме душа.

4. Во время приема душа не обязательно оставлять поток воды постоянно максимальным. Пользуйтесь максимальным напором в моменты ополаскивания и смывания пены. Экономия на одного человека – до 20 литров воды при каждом приеме душа.

5. Заполняйте ванну на 50 – 60%. Экономия на одного человека – до 20 литров воды при каждом приеме ванны.

Экономия на кухне

1. При ручном мытье посуды, заполняйте одну из раковин (либо иную емкость) водой, смешанной с моющим средством. Затем ополаскивайте обработанную моющим средством посуду в другой раковине под небольшим напором теплой воды. Экономия на одного человека – до 60 литров воды в день.

2. Используйте посудомоечную машину по возможности при ее полной загрузке. Экономия на одного человека – до 60 литров воды при каждом использовании.

3. Мойте овощи и фрукты в наполненной водой раковине при выключенном кране. Экономия на одного человека – до 10 литров воды в день.

4. Не пользуйтесь водой для размораживания мясных продуктов. Вы можете разморозить их, оставив на ночь в холодильнике. Экономия на одного человека – до 10 литров воды в день.

VI класс

Практическая работа. Изготовление плакатов по рациональному использованию воды

Цель: изготовить плакаты по рациональному использованию воды в домашнем хозяйстве и учреждении образования.

Использование плакатов может быть достаточно широким. Это могут быть плакаты информационные или плакаты, напоминающие, побуждающие к определенным действиям (например «Закрой кран»). Различным может быть как их размер, так и содержание, и стиль. Информационные плакаты размещаются в общедоступных местах (рекреациях, коридорах). Другие типы плакатов могут размещаться в местах использования воды (туалеты, умывальники).

Рассмотрите уже известные варианты плакатов. Учтите предложения учащихся и смоделируйте свои варианты.

Разбейте учащихся на группы. Организуйте деятельность по изготовлению плакатов. По результатам работы выберите те варианты плакатов, которые вы будете использовать.

С учащимися обсудите цель размещения плакатов. Обсудите места их размещения.

VIII класс

Практическая работа. Изучение структуры потребления воды в домашнем хозяйстве и определение эффективности ее использования

Цель: выявить способы повышения эффективности использования воды в домашних условиях.

На учебном занятии изучите с учащимися особенности водоснабжения разных типов домов. В беседе выяснятся знания учащихся возможной структуры потребления воды дома: приготовление воды, стирка, гигиенические процедуры, уборка и т. д.

Проанализируйте с учащимися возможные способы экономии воды в домашних условиях и их готовность следовать им.

Разберите подробно план выполнения домашнего аудита, исследования структуры потребления воды.

Примерный порядок проведения аудита

◆ Если вы живете в доме с водопроводом, то сначала определите количество воды, которая вытекает из крана за одну минуту.

◆ Приготовьте 2–3 банки разной емкости (3 литра, 1 литр). Поставьте банку под кран и откройте его. Пусть вода заполняет посуду на протяжении одной минуты (напор должен быть обычным, банки поочередно заполняются). Подсчитайте, какое количество воды вытекает из крана за 1 минуту.

◆ Повторите этот же эксперимент с душем.

◆ Запишите полученные результаты в первую колонку приведенной таблицы:

	Объем воды в минуту, л	Время использования в течение дня (недели), ч (мин)	Общее количество использованной воды, л
Краны в ванной комнате			
Кран в кухне			

- ◆ Определите объем ванны и туалетного бачка.
- ◆ Вместе с родителями выясните объем воды, потребляемый стиральной или посудомоечной машиной. Для этого прочитайте правила использования или позвоните в магазин, где продаются машины.
- ◆ Проведите измерение расхода воды в вашей семье за неделю.
- ◆ Постарайтесь убедить всех жильцов квартиры в важности исследования.
- ◆ Попросите каждого члена семьи делать в течение недели записи каждый раз, когда они пользуются водой.
- ◆ В конце недели перенесите данные в таблицу:

Потребители воды	Объём воды за одно использова- ние, л	Общее количество использованной воды за неделю, л	Замечания
Туалет			
Душ			
Прием ванны			
Стиральная машина			
Мытье рук			
Полив цветов			
Мытье посуды			
Приготовление пищи			
Всего:			

Если у вас есть счетчик воды, сравните данные своих измерений с его показателями.

Проанализируйте данные таблицы и на ее основе определите структуру расхода воды в вашем доме.

Примерная структура использования воды в семье из 4-х человек (г. Минск):



Проанализируйте структуру потребления воды в вашей квартире. Где возможна экономия воды без снижения качества жизни? Разработайте план мероприятий по снижению расхода воды в вашем доме и проведите повторное исследование. Что изменилось? Сколько воды удалось сэкономить? Какова стоимость сэкономленной воды? Что было сделать трудно? Почему?

Отразите опыт вашей семьи в статье школьной газеты, памятке, буклете, подготовьте ваше выступление перед своими одноклассниками.

Как усложненный вариант этого задания можно предложить учащимся выяснить количество синтетических веществ бытовой химии, поступающих в воду в данной квартире.

Используя воду дома, мы часто добавляем к ней различные вещества (моющие средства, зубную пасту и т. п.). Все эти примеси поступают в систему водоотвода, а затем – в грунтовые воды.

- Подсчитайте, сколько таких веществ использует семья в день, записывая каждое использование в течение дня.
- Определите примерно объем одной порции (в граммах, миллилитрах) зубной пасты, стирального порошка, моющего средства для посуды,

чистящих средств и т. п., которые используются в вашей семье. Для измерения расхода веществ следует эту порцию умножить на количество таких порций, используемых за один раз, за один день всеми членами семьи.

- Результаты занесите в таблицу:

Дни	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	6-й день	7-й день
Объем	мл или г						
Мыло, зубная паста							
Гели для душа, шампуни							
Моющие средства							
Средства для мытья посуды							

Проанализируйте данные таблицы.

Изучите состав используемых средств. Какие химические вещества, содержащиеся в зубной пасте, геле, стиральных и чистящих средствах, наиболее негативно влияют на окружающую среду? Какие меры вы можете предложить для снижения опасного воздействия этих химических веществ? Отрадите ваши предложения, рекомендации в школьной настенной газеты, памятке, буклете, подготовьте ваше выступление перед своими одноклассниками.

РАЗДЕЛ IV. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Роль учреждений образования в решении проблемы отходов может быть очень значительной. Уменьшая количество отходов, этим самым школа показывает пример всему населенному пункту. Вовлечение учащихся в уменьшение и правильное управление отходами внутри школы позволит им выработать положительную привычку, которая может стать нормой.

Материалы электронного приложения

- ⊖ Ссылки и адреса электронных приложений, экологических игр.
- ⊖ Способы обращения с отходами.
- ⊖ Видеофильм «История вещей».
- ⊖ Презентация «Компостирование».
- ⊖ Презентация «Обращение с отходами».
- ⊖ Видеоролик о сортировке отходов.
- ⊖ Плакат по обращению с отходами.
- ⊖ Экологическая маркировка.
- ⊖ Дополнительный информационный материал по разделу «Обращение с отходами».
- ⊖ Из опыта работы «Зеленых школ»: пошаговый алгоритм обращения с отходами в учреждении образования.

Организация образовательного процесса по выполнению заданий раздела «Обращение с отходами»

V класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования отходов и проанализировать источники их образования	Определение отходов. Причины увеличения объема отходов. Виды отходов. Фракционный состав бытовых отходов. Объемы образования отходов

1	2
<p>4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования</p>	<p>Экологические акции Организация сбора макулатуры в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Организация сбора батареек в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Экскурсия в ЖКХ (или встреча с представителем ЖКХ)</p>
<p>4.5. Провести изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях. Разработать семейные памятки по минимизации отходов, образующихся в домашних условиях, рекомендации по их раздельному сбору и сдаче</p>	<p>Подходы и способы сокращения образующихся отходов. Организация собственных исследований состава бытовых отходов дома. Практическая работа «Изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях, и составление рекомендаций по минимизации отходов дома»</p>

VI класс (3 ч)

<p>Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p>Темы факультативных занятий</p>
1	2
<p>4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования отходов и проанализировать источники их образования</p>	<p>Глобальные масштабы образования отходов. Обращение с отходами: минимизация, экономное использование ресурсов, переработка вторичного сырья, утилизация. Практическая работа «Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов»</p>

1	2
<p>4.2. Разработать план действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования, раздельному сбору отходов, сдаче вторсырья</p>	<p>Организация сбора, вывоза отходов. Сортировка отходов. Переработка и утилизация отходов. Прием макулатуры, металлолома, стеклотары. Несанкционированные свалки мусора. Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий на год по организации раздельного сбора отходов»</p>
<p>4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования</p>	<p><i>Экологические акции:</i> Организация сбора макулатуры в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Организация сбора батареек в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Экскурсия в ЖКХ (или встреча с представителем ЖКХ)</p>

VII класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования отходов и проанализировать источники их образования</p>	<p>Причины увеличения отходов: избыточное потребление, упаковочные материалы, нерациональное использование ресурсов. Экологические последствия увеличения отходов</p>

1	2
<p>4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования</p>	<p>Экскурсии (по возможности): на полигон ТБО, на предприятие по сортировке отходов. <i>Экологические акции:</i> Организация сбора макулатуры в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Организация сбора батареек в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования</p>
<p>4.5. Провести изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях. Разработать семейные памятки по минимизации отходов, образующихся в домашних условиях, рекомендации по их раздельному сбору и сдаче</p>	<p>Правила сортировки отходов. Преобразование отходов в сырье. Продукция, изготавливаемая из отходов в результате их переработки. Практическая работа «Изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях, и составление рекомендаций по минимизации отходов дома» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий по минимизации отходов на год»</p>

VIII класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования отходов и проанализировать источники их образования</p>	<p>Исследование состава отходов и разработка рекомендаций по их минимизации. Практическая работа «Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов»</p>

1	2
<p>4.2. Разработать план действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования, разделному сбору отходов, сдаче вторсырья</p>	<p>Рациональное использование природных ресурсов. Направления минимизации отходов. Безотходные технологии, повторное использование и переработка вторичного сырья. Опасные отходы. Способы утилизации отходов (захоронение, сжигание, компостирование). Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования» в рамках образовательного проекта: «Разработка плана действий по минимизации отходов на год»</p>
<p>4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования</p>	<p>Способы обращения с отходами (захоронение, сжигание, компостирование, вторичная переработка). Экскурсии (по возможности): на полигон ТБО, на предприятие по сортировке отходов. <i>Экологические акции:</i> Организация сбора макулатуры в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования. Организация сбора батареек в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования</p>

IX класс (5 ч)

Выполняемое задание по проекту	Тема занятий
1	2
<p>4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования отходов и проанализировать источники их образования</p>	<p>Решение проблемы отходов. Причины увеличения количества отходов. Уменьшение общего объёма отходов. Экономика замкнутого цикла – альтернатива традиционной линейной экономики</p>

1	2
<p>4.2. Разработать план действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования, раздельному сбору отходов, сдаче вторсырья</p>	<p>Избыточное потребление. Реклама и потребительский выбор. Проблема упаковочных материалов.</p> <p>Практическая работа «Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования и дома» в рамках образовательного проекта «Разработка плана действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования на год»</p>
<p>4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования</p>	<p>Вторичное использование бумаги и пластика.</p> <p>Экологическая маркировка. Опасные отходы: бытовая химия, батарейки, ртутные приборы, лекарственные препараты. Бытовая химия.</p> <p>Практические работы «Изучение маркировки товаров», «Составление перечня, используемых в быту предметов, содержащих опасные вещества»</p> <p>Экологические проекты (акции):</p> <p>Организация сбора макулатуры в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования.</p> <p>Организация сбора батареек в учреждении образования и в микрорайоне учреждения образования</p>
<p>4.4. Создать на территории учреждения образования приспособление для компостирования органических отходов (сорняки, листья и т. п.)</p>	<p>Общие правила компостирования органических отходов. Методы домашнего компостирования.</p> <p>Практическая работа «Компостирование органических отходов»</p>

ЗАДАНИЕ 4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования (ином учреждении, организации) отходов и проанализировать источники их образования

Цель: вовлечение учащихся в деятельность по минимизации и правильно-му управлению отходами внутри учреждения образования. Учащиеся смогут провести исследование состава отходов, образующихся в учреждении образования, проанализировать их источники.

Контролируемый результат: каждый учащийся умеет определить состав отходов, знает какие отходы и в каком количестве образуются в учреждении образования и указывает источники их появления.

Оцениваемый результат: составлен отчет по результатам изучения с указанием источников и состава отходов. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

⊕ Дополнительный информационный материал по разделу «Обращение с отходами».

⊕ «Отходы в учреждении образования: уроки и практические действия».

Информация для учителя

Острота проблемы отходов связана с глобальными масштабами их образования. По оценкам специалистов ежегодно в мире собирается около 1,3 млрд тонн коммунальных отходов.

Отходы – вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования, либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

Отдельное направление экологии, которое занимается изучением мусорных отходов и методов их утилизации называется *га́рболо́гия* (от англ. garbage «мусор»). Отходы превращаются в проблему, представляющую угрозу экологической безопасности и здоровью человека. Они отрицательно влияют на окружающую среду, включая земельные ресурсы, недра, поверхностные и подземные воды, леса и иную растительность, а также на среду обитания животных и человека, воздушную среду и иные компоненты и окружающие объекты.

Экономика замкнутого цикла

Экономика замкнутого цикла (также встречаются термины «циркулярная экономика», «круговая экономика», «Circular economy») – это модель экономики, основанная на возобновлении ресурсов, на производстве продуктов и услуг, которые

минимизируют отходы и другие виды загрязнений. Экономика замкнутого цикла по сути представляет собой ступень перехода к «зеленой» экономике за счет циклического течения материальных потоков. Приоритетом циркулярной экономики является уменьшение потребления природных ресурсов и минимальное их возвращение в окружающую среду в виде отходов. Циркулярная экономика (в идеале – безотходная), основной принцип функционирования которой – «добывай, производи, повторно используй», должна прийти на смену преобладающей сейчас «линейной» экономике, действующей по принципу – «добывай, производи, выбрасывай». При этом задача циркулярной экономики состоит не только в решении проблемы переработки отходов в конце жизненного цикла продукции, но и в предотвращении самого их образования.

Основополагающие особенности циркулярной экономики – предотвращение образования отходов, повторное использование и переработка вторичного сырья, нацеленность на максимальное извлечение вторичных ресурсов из отходов и их использование в промышленном производстве взамен природного минерального сырья, переход от ископаемого топлива к использованию возобновляемых источников энергии.

Экономика замкнутого цикла предполагает иную систему восприятия любых действий человека, мышления, привычек потребления, более рациональное производство и использование.

Благодаря социальным сетям набирает оборот «интернет вещей», происходит бурный рост сервисов совместного потребления, позволяющих рационально использовать вещи, автомобили и недвижимость.

В настоящее время во многих странах законодательно утверждена следующая иерархия методов обращения с отходами:

1) предотвращение образования; 2) повторное использование; 3) рециклинг (переработка); 4) энергетическое использование; 5) окончательное удаление (хранение, захоронение).

Основной вопрос, возникающий по отношению к отходам, – не как сделать их незаметными для глаза, а как научиться возвращать их в цикл производства, тем самым заменяя природные ресурсы и уменьшая количество карьеров, горных выработок, нефтяных разливов и площадей с вырубленными лесами.

В циркулярной экономике важна система принципов 5R (англ.): Reduce (сокращение потребления), Reuse (повторное использование), Repair (ремонт), Remanufacture (восстановление), Recycle (переработка).

REDUCE (*сокращение*) – производить как можно меньше отходов. Ограничить покупку товаров одноразового использования. Использовать многоразовую упаковку или упаковку, изготовленную из экологически безвредных материалов (бумаги, стекла, ткани). Сокращение отходов не менее важно, чем их переработка. Любая переработка – это затраты энергии и воды. Но не все можно перерабатывать. Некоторые виды упаковки «тетра-пак» (пакеты из-под сока, молока и т. д.), пластиковые баночки с алюминиевым верхом – включают в себя сразу несколько материалов: фольгу, пластик и картон, которые переработке не поддаются.

REUSE (*повторное использование*) – использовать ресурсы вторично. Каждый может проявить фантазию и вдохнуть вторую жизнь в предметы которые, на первый взгляд, в хозяйстве не нужны и превратились отходы. То, что для одного – ненужный мусор, для другого – желаемый товар.

Если вещь или предмет вам не нужны, можно отдать их нуждающимся людям (например, акции «Милосердие», «Помощь малоимущим»; магазин, торгующий товарами, бывшими в употреблении).

RECYCLE (*переработка*) – собирать вторсырье и сдавать его на переработку. Отходы, которые в рамках данного производства не могут быть использованы, но могут применяться в других производствах, именуется вторичным сырьем. К вторсырью относятся: цветной металл, пластик, макулатура и стекло.

Все рассмотренные методы управления отходами должны разумно сочетаться, дополняя друг друга. При этом необходимо учитывать особенности каждого конкретного населенного пункта (состав образующихся отходов, стоимость их обезвреживания тем или иным способом в местных условиях) и выбирать наиболее приемлемую комбинацию технологий и мероприятий.

Во многих странах (Китай, Южная Корея, Германия, Швейцария) принято законодательство по продвижению экономики замкнутого цикла. В России, где в 2018 году подвергалось обработке около 7 % твердых коммунальных отходов, поставлена задача довести уровень обработки отходов к 2024 г. до 60 %, а их переработки – до 36 %.

В Республике Беларусь вопросы управления отходами стоят также остро, как и во всем мире.

Концепция циркулярной экономики закреплена в ряде национальных правовых документах: Национальная стратегия по обращению со вторичным сырьем до 2035 г., Указ Президента № 313, (директива № 7).

Ключевыми элементами является пятиступенчатая иерархия приоритетов в области обращения с отходами и принцип расширенной ответственности производителя.

В Беларуси формирование циркулярной экономики находится на начальной стадии, о чем свидетельствует анализ ряда показателей в сопоставлении с другими странами. Так, уровень переработки твердых коммунальных отходов (ТКО) в 2016 г., самый высокий в нашей стране за последние годы, составлял 15,4 %, в то время как в среднем по странам Евросоюза – 45,8 %, а в Германии – 66,1 %.

Однако ряд внешних и внутренних факторов определяют возможности для трансформации доминирующей в Беларуси модели линейной экономики в экологически и экономически эффективную циркулярную модель. В частности, такими предпосылками являются: повышение на международных рынках требований к продукции на соответствие критериям циркулярности (возможность повторного использования, длительность эксплуатации, простота утилизации, ремонтпригодность, минимальное образование отходов и т. д.); необходимость выполнения республикой международных конвенций и соглашений, снижение себестоимости продукции для обеспечения ее конкурентоспособности на внешних и внутреннем рынках; обострение проблемы накопления промышленных отходов в крупных производственных комплексах Беларуси (Солигорском, Гомельском и др.).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Основная идея выполнения данного задания образовательного проекта «Зеленые школы» – определить, какие отходы и в каком количестве образуются в учреждении образования, чтобы затем на основании этой информации предложить мероприятия по их минимизации и показать учащимся возможности управления отходами (уменьшение потребления, повторное использование, отдельный сбор, сдача вторсырья, переработка).

В программе факультативных занятий «Зеленые школы» практические работы для учащихся разных классов предлагаются на одну тему, но разного уровня сложности. В зависимости от размера учреждения образования и количества учащихся, принимающих участие в задании, можно выбрать для аудита часть здания школы и затем проводить аудит по частям.

Перед началом проведения аудита учитель обязательно проводит с учащимися беседу о технике безопасности, обращая особое внимание на гигиенические аспекты. Учащихся VII–VIII классов необходимо обеспечить хозяйственными перчатками для проведения манипуляций с мусором. Работа по выполнению задания проводится в группах. На занятии учащиеся должны составить план проведения аудита отходов, который будет проводиться в учреждении образования. Выполнение задания может занять одну-две недели. Для взвешивания отходов нужны весы. Вторсырье надо будет разложить по пакетам. Полученные данные можно использовать на уроках математики и других.

У класс

Тема. Определение отходов. Причины увеличения объема отходов.

Виды отходов. Фракционный состав бытовых отходов.

Объемы образования отходов.

Цель: показать важность проблемы отходов в глобальном и региональном масштабе, убедить учащихся минимизировать отходы, проводить отдельный сбор мусора, сдавать вторсырье.

Формы проведения занятия: беседа, рассказ с использованием видефрагментов, презентаций.

Примерный план беседы:

- что такое отходы, мусор;
- что попадает в мусорные корзины в классе;

- почему увеличивается объем отходов;
- как уменьшить и предотвратить образование отходов;
- как собирать мусор отдельно;
- возможности повторного использования бумаги и других школьных отходов;
- переработка бумаги и пластика;
- польза и экологический вред сжигания отходов;
- окончательное удаление отходов (хранение, захоронение).

VI класс

Тема. Глобальные масштабы образования отходов.

Обращение с отходами: минимизация, экономное использование ресурсов, переработка вторичного сырья, утилизация

Практическая работа. Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов

Цель: получение представления об объемах образующихся отходов, ознакомление с идеей проведения школьного аудита и участие в его проведении.

План проведения занятия

1. Сравнение двух сред обитания: природной и городской (урбанизированной).

◆ Есть ли в природе отходы? Куда деть листья, опавшие осенью? Что происходит с дикими зверями и птицами, когда они умирают?

Все разлагается, распадается, чтобы дать начало новой жизни в вечном биологическом круговороте. В природе нет отходов.

◆ Является ли безотходным производство, организованное человеком?

2. Перечислите виды отходов, которые образуются в повседневной жизни человека. Куда попадают эти отходы?

3. Выполните задание.

Посчитать, сколько отходов выбрасывает 1 человек за год, если в день 1 человек выбрасывает 2 кг отходов.

В нашем населенном пункте проживает ... тыс. человек. Сколько отходов они выбрасывают за день?

В Республике Беларусь проживает 10 млн человек. Сколько отходов они выбрасывают за день?

- ◆ Сколько дней в году? (365 дней)
- ◆ Сколько всего мусора выбрасывается за год?

(Табличка с ответом прикрепляется к доске или на доске делается запись).

1. Информация об объёмах образования отходов и о фракционном составе отходов.

2. Какие, по вашему мнению, отходы и в каком количестве образуются в нашем учреждении образования?

3. Организация исследований состава бытовых отходов в учреждении образования (работа в группах).

Задание. В результате опроса учащихся, бесед с учителями и техническими работниками вашей школы, выясните, какие бытовые отходы выбрасывают учащиеся, педагоги и другие работники вашей школы в мусорные емкости, находящиеся в кабинетах и коридорах вашего учебного заведения. Проанализируйте результаты опроса. Определите, какие бытовые отходы выбрасывают в вашей учреждении образования в большем количестве.

Группы разрабатывают вопросы, которые будут задавать учащимся и работникам школы.

Группам дается время на проведение опроса до следующего занятия.

VII класс

Тема. Причины увеличения отходов: избыточное потребление, упаковочные материалы, нерациональное использование ресурсов.

Экологические последствия увеличения отходов

В ходе беседы учитель обсуждает с учащимися актуальные экологические проблемы, связанные с увеличением объема отходов, показывает значимость управления отходами в учреждении образования и в быту. Вводится понятие циркулярной экономики, безотходного производства.

Подробно разбираются все положения принципов 5R – подхода к управлению отходами:

- Reduce (сокращение потребления);
- Reuse (повторное использование);
- Repair (ремонт);
- Remanufacture (восстановление);
- Recycle (переработка).

Внимание учащихся акцентируется на объеме и составе образующихся в учреждении образования отходов, необходимости отдельного сбора мусора, возможности минимизации отходов.

VIII класс

Тема. Преобразование отходов в сырье

Практическая работа. Изучение состава образующихся в учреждении образования отходов»

Цель: получить представление о важности преобразования отходов в сырьё и о необходимости сортировки отходов; провести исследование состава образующихся в учреждении образования отходов и их источников.

План проведения занятия

1. Как вы думаете, отходы – это бесполезный мусор или важное сырьё?
2. Рассмотрите знак рециклинга. Как вы думаете, что он обозначает?
3. Почему в настоящее время мы не можем перерабатывать все отходы в сырьё?
4. Как вы думаете, есть ли в нашей учреждении образования отходы, которые могут быть использованы как сырьё?
5. Зачем нужно проводить школьный аудит отходов? (Уменьшить количество отходов, определить материал, который можно использовать повторно или переработать, заработать деньги на переработке.)
6. Организация исследований состава бытовых отходов в учреждении образования и определения их источников (работа в группах).

Группы определяют помещения в школе для проведения исследования (учебные классы, администрация, мусорные баки в коридорах и на крыльце школы, пищеблок).

Задание. Проанализируйте, какие бытовые отходы попадают в мусорную корзину в школьных помещениях (кабинетах, коридорах, столовой). Определите фракционный состав отходов. Определите их вес и процентный состав. После окончания исследования сравните результаты, полученные в разных помещениях школы. Составьте сводную таблицу, отображающую состав бытовых отходов в учреждении образования.

Адрес учреждения образования _____

Помещение школы, в котором проводилось исследование _____

Сроки, в которые проводилось исследование _____

Фракции отходов, которые были найдены в результате исследования учреждения образования	Вес фракций, в кг	Состав, %

(Такие исследования можно проводить ежемесячно на протяжении учебного года.)

7. Группы определяют источники отходов, образующихся в учреждении образования.

8. Подготовьте информационный плакат, чтобы сделать информацию доступной для всех учащихся, а также для родителей и местного сообщества.

ЗАДАНИЕ 4.2. Разработать план действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации), отдельному сбору отходов, сдаче вторсырья

Цель: вовлечение учащихся в уменьшение и правильное управление отходами внутри учреждения образования. Учащиеся смогут на основании полученных данных предложить мероприятия по сокращению образования отходов и их рациональному использованию на территории школы.

Контролируемый результат: каждый учащийся, изучающий программу «Зеленые школы», знает какие действия необходимо осуществить для минимизации отходов в учреждении образования, по их отдельному сбору и сдаче вторсырья.

Оцениваемый результат: составлен план действий по минимизации отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации), отдельному сбору отходов, сдаче вторсырья на год. План согласован с администрацией учреждения образования (иного учреждения, организации), вывешен в общедоступном месте, доведен до сведения сотрудников, педагогов, хозяйственных служб, родителей, размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

При повторном выполнении задания представляется анализ новой ситуации и план дальнейших действий.

Материалы электронного приложения

- ⊖ Способы обращения с отходами.
- ⊖ Презентация «Обращение с отходами».
- ⊖ Видеоролик «Против отходов».
- ⊖ Дополнительный информационный материал по разделу «Обращение с отходами».

Формы проведения занятий: практические работы, проектная деятельность.

Информация для учителя

Ситуация в обращении с отходами в Республике Беларусь

Ключевыми нормативными документами, регулирующими все этапы обращения с отходами, является Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами». Согласно Закону жители обязаны собирать твердые бытовые отходы (ТБО) отдельно, если для них созданы соответствующие условия, например, расставлены специальные контейнеры для разных видов отходов, организованы пункты сбора вторичных ресурсов и т. п. Коммунальные службы, обслуживающие дома, обязаны создать условия для выполнения жителями установленной Законом обязанности, то есть расставить контейнеры для раздельного сбора ТБО.

Несмотря на опыт зарубежных стран, в которых практически вся масса бытовых отходов перерабатывается и потом используется в промышленности или энергетике, в Беларуси «ассортимент» переработки более узок. К примеру, упаковка «тетра-пак» в стране не подвергается переработке, так как для ее термического разложения необходимы сложные и дорогостоящие технологии. Сейчас в качестве вторсырья в Беларуси востребована бумага. Также пользуется спросом стекло. Но, учитывая специфику производства, необходима его дифференциация по цвету и качеству. В результате объем переработки стеклобоя невелик. В большом количестве нефтехимическими предприятиями закупаются полимерные отходы и переработанное из них сырье. Основная часть инвестиционных проектов связана с сортировкой раздельно собранных отходов.

Опасные отходы (ядохимикаты, лакокрасочные материалы, аккумуляторы, батарейки и т. д.) не должны попадать на обычные полигоны. Обращение с такой продукцией, включая ее транспортировку и хранение, обычно требует применения дорогостоящих «высоких» технологий и осуществляется организациями, имеющими государственную лицензию на деятельность такого типа. В Беларуси система их сбора постепенно начинает осуществляться. В нашей стране начали перерабатывать аккумуляторы и батарейки.

Правила сортировки отходов

Для раздельного сбора отходов используются разные контейнеры.

В контейнер для пластика (желтые контейнеры) нужно бросать пластиковые бутылки от воды, напитков и молока, шампуней, жидкого мыла, гелей для душа, из-под бытовой химии и моющих средств; бутылки из-под масла, пластиковые пробки для бутылок и упаковки от яиц с маркировкой «1», пакеты (фасовочные, с ручками, пакеты-майки), плотная пленка от теплиц, упаковочная пленка, пенопластовые вкладыши в коробки для хрупких изделий, твердые пластмассовые изделия (тазы, канистры, ведра). Упаковка тетра-пак от соков и молочных продуктов, полиэтиленовые пакеты от молока, кефира, сметаны и подгузники не относятся к пластиковым отходам и не перерабатываются в Беларуси. Их нужно бросать в обычный контейнер для смешанных отходов.

В контейнер для бумаги (зеленые контейнеры) можно бросать: бумагу из офисов, письма, конверты, цветную бумагу, календари, открытки, бумагу для заметок, старые альбомы, блокноты, тетради, ежедневники, газеты и журналы, картонные коробки от конфет, картонные контейнеры от яиц, бумажные пакеты, упаковки из бумаги от сахара, муки и прочего. Прежде чем отправить в мусор, из всех этих вещей нужно достать скрепки, скобы, клейкие и пластиковые вставки, пружины. В упаковке не должно быть остатков пищи.

К бумажным отходам не относятся упаковка: тетра-пак от соков и молочных продуктов, обои с водозащитными пленками, фотобумага, пленка, клеящая лента. Нельзя выбрасывать упаковку с остатками пищи, фотографии на бумаге, одноразовую бумажную посуду, бумагу, которая покрыта металлическим или пластиковым слоем, салфетки, бумажные полотенца, туалетную бумагу, пергамент, хрустящие факсы и чеки. Их также нужно бросать в контейнер для смешанных отходов.

В контейнер для стекла (синие контейнеры) нужно бросать стеклянные бутылки и банки. Оконное и мебельное стекло, лампочки, зеркала. Термостойкая посуда для микроволновых печей и хрусталь не принимаются на переработку, их следует бросать в контейнер для смешанных отходов.

В мусорные контейнеры для смешанных отходов нельзя выбрасывать слишком большие предметы и строительные отходы. Они опасны при разгрузке для рабочих, самих контейнеров и мусоровоза. Их нужно оставлять на специальной площадке возле контейнеров.

Специальные приемные пункты вторсырья за деньги принимают макулатуру, металллом, стеклотару, тряпье, пластик.

В учреждении образования необходимо разработать схему отдельного сбора отходов и назначить ответственного за организационные вопросы по сбору и сдаче вторсырья.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Основная идея этого задания – организовать деятельность учащихся таким образом, чтобы они понимали необходимость и осознали значимость решения проблемы отходов в учреждении образования.

Практические работы предлагаются на одну тему, но разного уровня сложности. Данная практическая работа проводится во всех возрастных группах. В зависимости от количества участников можно объединить группы из разных классов. Учащиеся IX классов могут оказать помощь учащимся V–VIII классов в выполнении этого задания.

В результате работы составляется общий план действий по минимизации отходов в учреждении образования. План обсуждается, согласовывается, размещается в общедоступном месте в учреждении образования, доводится до сведения учащихся, учителей, родителей.

VI класс

Практическая работа. Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования и дома.

Способы обращения с отходами

Цель: усвоить основные подходы сокращения отходов.

План проведения занятия

1. Источники образования отходов, классификация отходов.
2. Подходы к сокращению отходов.
3. Анализ потребления и поиск возможностей сокращения отходов в учреждении образования .
4. Конкретизация предложений по включению в общешкольный план минимизации подходов.

VIII класс

Практическая работа. Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования и дома (в рамках образовательного проекта «Разработка плана действий по минимизации отходов на год»

Цель: определить возможные способы сокращения отходов в учреждении образования и дома.

Темы для обсуждения на занятии:

- сортировка мусора, отдельный сбор отходов;
- правила сортировки отходов;
- продукция, изготавливаемая из отходов в результате их переработки.

Этапы разработки рекомендаций

1. Возьмите данные по количеству отходов, которые выбрасывает школа на протяжении года (по результатам исследований состава бытовых отходов в учреждении образования).

2. На основе полученных данных составьте таблицу фракционного состава отходов.

3. Обсудите с учащимися полученные результаты.

4. Подумайте, какую пользу может принести отдельный сбор отходов в учреждении образования.

5. Узнайте, какие пункты сдачи вторсырья есть в вашем районе.

6. Разделите учащихся на группы и дайте каждой задание придумать мероприятия по одному конкретному типу отходов.

IX класс

Практическая работа. Составление рекомендаций по минимизации отходов в учреждении образования и дома

Цель: на основе анализа данных аудита и обобщения материалов, предоставленных учащимися V – VIII классов, разработать план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования, отдельному сбору отходов, сдаче вторсырья.

План проведения занятия

1. Расскажите учащимся или дайте задание подготовить короткие сообщения:

- Какие проблемы создают отходы.
- Причины увеличения количества отходов.
- Какие существуют способы обращения с отходами.
- Почему лучше разделять отходы на месте их образования.

2. Обсудите результаты проведенного изучения состава отходов в учреждении образования.

3. Обсудите предложенные мероприятия и составьте список практических мероприятий по обращению с отходами, которые можно реализовать в учреждении образования.

4. Определите приоритетность мероприятий.

Данный план необходимо представить администрации учреждения образования для возможной доработки и утверждения.

При повторном выполнении задания представляется анализ новой ситуации и план дальнейших действий.

Подготовьте информационный стенд о проделанной работе.

ЗАДАНИЕ 4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации)

Цель: провести анализ изменения ситуации по минимизации отходов в учреждении образования и оценку эффективности проводимых мероприятий.

Контролируемый результат: учащиеся могут применять практические рекомендации по минимизации отходов в учреждении образования и осуществлять мониторинг эффективности своих действий.

Оцениваемый результат: составлен отчет о реализованных действиях по минимизации отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации) и их эффективности. Отчёт размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: практические работы, проектная деятельность.

Информация для учителя

Преобразование отходов в сырье

90 % добываемого на Земле сырья преобразуется в отходы. С таким подходом через некоторое время мы рискуем оказаться среди гор мусора при катастрофической нехватке сырья. Как этого избежать? *Во-первых*, рассматривать отходы не как бесполезный мусор, а как сырье. *Во-вторых*, перерабатывать отходы с получением вторичного сырья, которое потом идет на производство продукции. Правильная организация процесса сбора и утилизации отходов дает дополнительные возможности получения доступа к энергоресурсам, снижения уровня выбросов газов, вызывающих парниковый эффект. То есть необходимо создать кругооборот (рециклинг) отходов: отходы – вторсырье – продукция – отходы и т. д.

На стадии преобразования отходов во вторсырье встает проблема разделения отходов. Для начала необходимо разделить то, что можно еще использовать, и то, что уже не пригодно для какого-либо дальнейшего использования, т. е. рассортировать отходы по категориям. Вопрос сортировки отходов в разных странах решается

по-разному. Один из вариантов предполагает сбор и сортировку отходов на специализированных предприятиях, где происходит изъятие отдельных компонентов (макулатуры, полимерных материалов, металлов, стекла, древесины, текстиля) для вторичного использования, брикетирование неиспользованного остатка, складирование брикетов на полигоне. Благодаря высокой плотности они будут занимать значительно меньше места. Но это довольно дорогой вариант, при котором вся деятельность по переработке отходов может оказаться экономически невыгодной.

Другой подход заключается в том, чтобы разделить отходы производить еще на стадии сбора. В целом граждане могут отдельно собирать следующие виды отходов: макулатуру, стекло, пластик, органические отходы, крупногабаритные и опасные. Все остальное относится к категории неперерабатываемых отходов и направляется на полигоны ТБО или мусоросжигательные заводы.

Специалисты считают, что разделение отходов населением и другими «производителями» отходов более выгодно. Во-первых, отходы, как вторичное сырье, будут иметь более высокое качество. Во-вторых, не требуется значительных затрат на приобретение и эксплуатацию сложных технологий разделения. В-третьих, когда в решении проблемы отходов принимают участие те, кто их создает, это является стимулом для уменьшения количества отходов.

В Беларуси в 2019 году принята директива № 7, в которой говорится о поэтапном снижении количества полиэтиленовой упаковки и замещении ее упаковкой безопасной, в том числе из стекла и бумаги.

К 2035 году долю перерабатываемых коммунальных отходов в Беларуси планируется увеличить до 50 %. Сейчас этот показатель на уровне 20 %. Перерабатывать отходы становится все сложнее. Если в 1972 году было 1,4 млн т коммунальных отходов, то в 2018-м – уже 3,1 млн т. Кроме того, на смену стеклу, металлу, бумаге, которые проще перерабатывать, приходит полимерная упаковка.

Белорусские заводы готовы увеличить объемы производства и полностью покрыть потребности страны в бумажных пакетах. Однако для этого нужно, чтобы продукт был востребованным на рынке. Пока полиэтиленовые пакеты дешевле, а значит, бумажные не могут вытеснить их быстро.

В настоящее время самое лучшее, что можно сделать – разработать комплексный подход и использовать для каждого вида отходов тот способ утилизации, который лучше всего ему подходит. Например,

- предотвращать излишнюю упаковку и опасные вещи среди отходов;
- компостировать органические отходы;
- перерабатывать отходы пластика, бумаги, стекла и металла;
- только то, что невозможно утилизировать никаким другим способом, вывозить на безопасные для природы и людей полигоны.

Повторное использование бумаги

Бумага практически не наносит вреда природе. Время ее разложения – 2–3 года, но на свалках без доступа воздуха в слое другого мусора, она способна пролежать без изменений до тридцати лет. Краска, нанесенная на бумагу, при разложении

выделяет токсичные вещества, которые накапливаются в организме человека, вызывая различные заболевания. Бумажная пыль вызывает аллергию. Тонна переработанной бумаги сохранит 17 деревьев, повторное использование бумаги снижает потребление воды и энергии в 2 раза, при этом на 3/4 снижается загрязнение воды и воздуха.

Попробуйте:

- использовать бумагу повторно (для черновых записей, упаковки, утепления помещений): газеты сохраняют тепло также хорошо, как и современные утеплители: отведите удобное место для хранения использованной писчей бумаги, на обратной стороне которой вы можете делать заметки, а дети рисовать;
- отказаться от рекламных листовок и буклетов: установите на вашем почтовом ящике табличку с надписью «Пожалуйста, никакой рекламы. Спасибо!»;
- если вы сами не хотите сдавать макулатуру, то наблюдайте, кто собирает бумагу у мусорных контейнеров и отдавайте отходы бумаги ему (или ей).

Результаты:

- макулатура может принести дополнительный доход;
- повторное использование и переработка сохраняют лесные богатства, а значит – воду и воздух в чистоте;
- отсутствие бумажной пыли сохранит ваше здоровье;
- одна прочитанная газета в день, сданная в макулатуру, за год экономит десятки кВт электроэнергии и, по меньшей мере, одно дерево, а отказ от рекламных листовок экономит столько же;
- каждый год можно спасти примерно 35 миллионов деревьев при условии, что 75 % использованной бумаги будет переработано.

Пластиковые отходы – ценное сырьё для производства

Пластиковые бутылки или пакеты практически не разлагаются в естественной среде, а при сжигании выделяются крайне токсичные вещества, например, диоксины, которые невозможно вывести из организма. Между тем, пластиковый мусор представляет собой ценнейшее сырьё для производства кровельной черепицы, тротуарной плитки, облицовочной плитки и других изделий.

Попробуйте:

- собирать пластиковый мусор в отдельный пакет;
- узнать, где в вашем районе есть пункты по сбору вторсырья;
- собираясь в магазин, берите с собой несколько своих пакетов, чтобы не тратить деньги на упаковку продуктов;
- как можно меньше пользоваться одноразовой посудой и другими одноразовыми изделиями из пластика.

Результаты:

- сдача пластиковых отходов во вторсырьё принесет вам дополнительный доход;
- используя повторно упаковку, вы экономите свои деньги;

- приобретая продукты в экологической упаковке, вы заботитесь о своем здоровье;
- утилизация и переработка пластиковых отходов делают землю и воздух чистыми.

Опасные отходы

Бытовая химия, которой мы пользуемся регулярно, попадает в воду и фильтруется в почву. Упаковка от бытовой химии также представляет опасность, а при нагревании остатки химических веществ попадают в воздух, которым мы дышим. Батарейки от бытовой техники содержат опасные химические соединения, попадая в мусор, они разрушаются и яды загрязняют воздух и воду. Пары ртути, используемые в лампах дневного света, чрезвычайно опасны. Надежных способов утилизации бытовой химии пока не существует. Мы можем лишь постараться сократить вред от нее.

Попробуйте:

- составить перечень используемых в быту предметов, изделий (продукции), содержащих химически опасные вещества;
- определить, без каких предметов можно обойтись или заменить на более безопасные;
- узнать места утилизации опасных отходов в вашем городе или районе и сдать все опасные отходы – использованные батарейки, остатки краски, растворителей, очистителей, разбитые термометры;
- всегда выбирать наименее вредные товары из тех, что необходимы при ведении домашнего хозяйства.

Результаты:

- сократится поступление вредных веществ в окружающую среду, в том числе и в атмосферу вашего дома.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Реализация плана действий может включать самые разнообразные мероприятия и проекты, выдвинутые учащимися и одобренные администрацией. В рамках данного задания уместно посетить учреждения ЖКХ, полигоны ТБО, организовать раздельный сбор мусора в учреждении образования, сбор макулатуры, батареек, размещение плакатов, разработку памяток и т. п.

Отдельные мероприятия плана выполняются в течение года, информация о проведенных мероприятиях помещается на сайт учреждения образования, освещается в СМИ, на родительских собраниях, педсоветах, совещаниях.

В конце года проводится повторный аудит, который определяет эффективность проведенных мероприятий по минимизации отходов и позволяет откорректировать план на дальнейших срок.

Экскурсия на предприятие по сортировке отходов

В V–VI классах учитель организует встречу с представителем местного ЖКХ, или экскурсию на предприятие ЖКХ, в VII–VIII – на полигон ТБО, на предприятие по сортировке отходов.

Во время экскурсии на сортировочную станцию предлагаем учащимся наблюдать за тем, что происходит с отходами, попадающими на сортировочную станцию, и в конце экскурсии ответить на вопросы:

- Какие отходы преобладают?
- Какого качества пластик, бумага?
- Опишите внешний вид и запах окружающей среды.
- Сколько работников занято на сортировке отходов?

Практическая работа. Изучение маркировки товаров

Цель: изучить типы экологической маркировки товаров.

На белорусской продукции экологическая маркировка пока практически не встречается, за исключением редких случаев нестандартизованных надписей типа «Экологически чистый продукт». Производители молочных продуктов размещают на своей упаковке знак Ecolan.

Значков, помещаемых на зарубежных товарах, довольно много. Экологической маркировки, унифицированной в мировом масштабе, и общих критериев в оценке экологичности продукции, пока не существует. Возможно, наиболее универсальным на данный момент является значок, разработанный Европейским союзом и предоставляемый после прохождения соответствующей экспертизы на тех изделиях, производство и использование которых минимально загрязняет окружающую среду.

Все многообразие существующих видов экомаркировки можно разделить на три категории: знаки-призывы, знаки-предупреждения и знаки-характеристики.

Знаки-призывы направлены на сбережение ресурсов и просят потребителя, например, не сорить или собирать мусор для вторичной переработки.

Знаки-предупреждения говорят об опасности продукта для окружающей среды, как, например, знак «Опасно для окружающей среды» и др.

Знаки-характеристики, в свою очередь, можно подразделить на два типа:

- знаки, характеризующие сам продукт как произведенный с соблюдением экологических норм;
- знаки, характеризующие степень экологичности упаковки продукта.

Среди знаков первого типа можно назвать следующие; «Синий Ангел» (Германия), «Белый Лебедь» (Скандинавские страны), Цветок Европейского Союза, «Эко-знак» (Япония), а также экологические знаки различных товаропроизводящих фирм, стремящихся внести свой вклад в охрану окружающей среды.

К знакам второго типа, применяемым в странах ЕС, относятся, например:

- упаковка повторного или многоразового использования;
- упаковка, поддающаяся вторичной переработке;
- упаковка, произведенная из вторичных ресурсов полностью или частично (с указанием %).

Практическая работа. Составление перечня, используемых в быту предметов, содержащих опасные вещества

Бытовая химия, которой мы пользуемся регулярно, попадает в воду и фильтруется в почву. Упаковка от бытовой химии также представляет опасность, а при нагревании остатки химических веществ попадают в воздух, которым мы дышим. Батарейки от бытовой техники содержат опасные химические соединения, попадая в мусор, они разрушаются и яды загрязняют воздух и воду. Пары ртути, используемые в лампах дневного света, чрезвычайно опасны. К категории опасных отходов относятся и лекарства. Надежных способов утилизации бытовой химии пока не существует. Мы можем лишь постараться сократить вред от нее.

Ход работы:

- составить перечень используемых в быту предметов, изделий (продукции), содержащих химически опасные вещества;
- определить, без каких предметов можно обойтись или заменить на более безопасные;
- узнать места утилизации опасных отходов в вашем городе или районе и сдать все опасные отходы – использованные батарейки, остатки краски, растворителей, очистителей, разбитые термометры;
- всегда выбирать наименее вредные товары из тех, что необходимы при ведении домашнего хозяйства.

Предполагаемые результаты:

сократится поступление вредных веществ в окружающую среду, в том числе и в атмосферу вашего дома.

ЗАДАНИЕ 4.4. Создать на территории учреждения образования (иного учреждения, организации) приспособление для компостирования органических отходов (сорняки, листья и т. п.)

Цель: освоить навыки компостирования органических отходов.

Контролируемый результат: учащиеся владеют навыками компостирования органических отходов

Оцениваемый результат: фотографии и описание приспособлений для компостирования размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: практическая работа.

Информация для учителя

Проблема пищевых отходов

Проблема отходов существует и для сельского, и для городского жителя. Однако пищевые отходы сельских жителей идут на корм для скота или компостируются под удобрения. В городе пищевые отходы выбрасываются вместе с другим бытовым мусором и попадают на свалки. Около 40 % того, что попадает в мусорное ведро, составляют пищевые отходы. Продукты их разложения разносятся ветром, распространяя неприятный запах. Пищевые отходы – комфортное место обитания болезнетворных бактерий и размножения тараканов!

Существуют технологии компостирования пищевых отходов. Компостирование с помощью компстных ям часто применяется в индивидуальных домах или на садовых участках. Но процесс компостирования можно сделать централизованным и проводить на специальных площадках.

Для городского жителя, у которого нет дачного участка, существует несколько способов утилизации пищевых отходов.

Попробуйте:

- организовать сбор пищевых отходов отдельно от прочего мусора;
- узнать, есть ли поблизости приют для домашних животных, где постоянно нуждаются в корме; возможно, кто-то из ваших соседей будет рад, если вы будете оставлять часть оставшейся еды для их домашних питомцев;
- узнать, возможно ли организовать коллективный сбор пищевых отходов в вашем доме (районе) и передачу его в ближайшие фермерские хозяйства (или СПК);
- можно подготовить площадки для переработки пищевых отходов в компост методом вермикомпостирования (с помощью специальных видов червей). Полученный компост применяется для получения почвенной смеси, используемой для озеленения площадки вокруг дома.

Результаты:

- сократится количество вывозимых на свалки пищевых отходов;
- вы сможете подкормить животных (соседских, в приюте или на ближайшей ферме);

- если вы решите самостоятельно приготовить компост, в результате получится плодородная почва для палисадника или огорода на крыше.

Общие правила компостирования

Найдите у себя на даче или в деревне небольшой участок свободной земли примерно в 3 метрах от дома, где не застаивается вода после дождя, нет забора или дерева. Здесь будет компостная куча.

Первым слоем положите мелкие ветки и деревянные, стебли садовых растений. Крупный материал на дне кучи будет способствовать проникновению кислорода.

Вторым слоем положите 20–25 см зеленых растений, которые остались после прополки грядок или покоса травы. Также для второго слоя подойдет кофейная гуща, использованная чайная заварка, навоз, птичий помет, кухонные отходы, отходы плодов и фруктов.

Третьим слоем толщиной 1–5 см насыпьте измельченные ветки, сухие листья или траву, солому, опилки, кусочки бумаги и картона, стебли кукурузных початков, шелуху семечек.

Четвертым слоем должна быть почва или готовый компост, потому что они содержат много полезных бактерий, превращающих органические отходы в компост. Можете повторять с первого по четвертый слой, пока компостная куча не достигнет высоты 1–1,5 метра. Накройте компостную кучу сверху водонепроницаемой непрозрачной плёнкой.

Образование компоста длится около года. За это время над кучей отходов прилежно поработают почвенные микроорганизмы, мелкие насекомые и дождевые черви. Вам останется лишь иногда поливать компостную кучу, перемешивать ее и добавлять новые отходы. Готовый компост становится темным, почти черным, рассыпчатым пахнет землёй или лесной подстилкой.

Нельзя компостировать: строительный мусор, крупные деревянные отходы, кости, ракушки, пластик, стекло, фольгу, потому что они очень долго не разлагаются; газеты с цветной печатью, химикаты машинные, масла, потому что они содержат токсичные вещества; остатки мяса, рыбы и пищевой жир, потому что они имеют сильный запах и привлекают бродячих животных и крыс; больные растения, пораженные микозами, бактериальными или вирусными заболеваниями, потому что возбудители болезней растений могут сохраниться в компосте.

Готовый компост можно использовать для выращивания рассады, домашних растений и удобрения почвы на даче или в деревне.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Задание выполняется в ходе практической работы по созданию приспособлений для компостирования и организации сбора компоста. В IX классах реализуется в форме образовательного проекта, предполагающего закладку и наполнение компостной ямы.

Целесообразно на участке заложить 2–3 компостные ямы, которые будут использоваться по очереди. Фотографии процесса закладки компостных ям и описание приспособлений для компостирования учитываются при подведении результатов выполнения данного задания.

ЗАДАНИЕ 4.5. Провести изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях. Разработать семейные памятки по минимизации отходов, образующихся в домашних условиях, рекомендации по их раздельному сбору и сдаче

Цель: вовлечение учащихся в правильное управление отходами дома. Учащийся сможет составить рекомендации для своей семьи по минимизации отходов.

Контролируемый результат: каждый учащийся умеет проводить домашний аудит бытовых отходов с целью определения состава выбрасываемого мусора и составления рекомендаций для своей семьи по минимизации отходов, по их отдельному сбору и сдаче.

Оцениваемый результат: образцы результатов изучения состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях, разработанные памятки размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

© Из опыта работы «Зеленых школ».

Информация для учителя

Содержание данного задания предполагает постепенное понимание существующей проблемы бытовых отходов в семье и проблемы бытовых отходов в окружающей среде, освоение навыков проведения домашнего аудита отходов и составления памятки по минимизации отходов в семье.

Причины увеличения количества отходов

В древние времена проблемы отходов не существовало по нескольким причинам. *Во-первых*, людей было мало, соответственно и отходов они производили мало. *Во-вторых*, все вещи делали из природных материалов, которые разлагались и включались в круговорот веществ в природе. *В-третьих*, потребности людей были намного меньше. Наши предки больше заботились о том, чтобы выжить, чем о том, чтобы накопить побольше вещей. В средние века на производство вещей расходовали больше времени, сил и ресурсов, чем сейчас. Не было специальных машин на заводах, приходилось все делать вручную. Не так просто было перевезти товары из одного города в другой, из страны в страну. Некоторые вещи очень дорого

стоили или их трудно было достать. Соответственно и люди относились к вещам более бережно, чтобы они служили как можно дольше, а не попадали в отходы.

Сегодня изобретено много машин для облегчения труда, транспорт позволяет перевозить товары во все уголки света. В магазинах продается огромное множество разных вещей: еда, одежда, игрушки, книги, мебель, компьютерная и бытовая техника и много-много другого. Реклама убеждает, что современному человеку постоянно нужно что-то покупать. Покупки стали важной частью жизни, на них тратится много времени, денег и сил. Сегодня все больше людей покупает разные красивые вещи со всего мира, даже не задумываясь, как долго они прослужат и насколько будут полезны.

Сегодняшнее население Земли – это общество суперпотребителей. Подсчитано: на каждого из нас в год затрачивается 20 т сырья, правда, большая его часть – 97 % – идет... в отходы. Львиная доля потребления, а значит, и отходов, приходится лишь на несколько десятков развитых стран. Более того, современная экономика поощряет расточительство. Новые виды товаров – покупай, покупай, покупай... А старые, но вполне еще годные вещи выбрасываются.

Можно стремиться производить меньше отходов. Конечно, для этого нужно проделать очень большую работу: изменить сознание многих миллионов людей, убедить их не покупать лишнее и ничего не выбрасывать. Но и результат будет великолепным – чистая природа, экономия ресурсов и денег.

Избыточное потребление

Избыточное потребление – один из побочных эффектов рыночной экономики. Производители стараются расширить предложение продукции, чтобы удержать свои позиции на рынке, и стимулируют спрос всеми возможными способами: от привлекательной упаковки до изощренных способов рекламы. Они делают все, что могут, чтобы выиграть в конкурентной борьбе, но это не значит, что мы должны позволять собой манипулировать. Производитель предлагает – покупатель выбирает.

Если мы осознанно относимся к своим покупкам, то мы:

- покупаем только то, что нам действительно нужно, а значит, не создаем ненужного хлама ни в своем доме, ни на свалках;
- выбираем лучшее, а, следовательно, поддерживаем производителей, которые заботятся о качестве и учитывают интересы потребителей;
- делаем бизнес социально ответственным: если покупатели ведут себя осознанно, то заботиться об окружающей среде и уважать своего потребителя становится выгодно для производителей.

Попробуйте:

Задуматься о своих недавних покупках. Есть ли что-нибудь, что вы не используете или без чего легко могли бы обойтись?

Когда вы почувствуете желание купить что-то незапланированное, остановитесь на несколько секунд и задайте себе такие вопросы: «Почему мне вдруг захотелось купить эту вещь? Наполнит ли эта вещь мою жизнь или только займет лишнее место? Есть ли какая-нибудь закономерность в моих покупках? Покупаю ли я больше в плохом настроении?»

Упаковочные материалы

Если вести речь о сокращении отходов, то в первую очередь необходимо направить усилия на использование излишней упаковки, так как 30 % отходов по весу и 50 % по объёму составляют упаковочные материалы. Товары обычно красиво упакованы, чтобы привлечь побольше покупателей. Иногда упаковки бывает больше, чем самих товаров. Между тем упаковка становится мусором сразу же, как кто-то купил товар и начал его использовать. Подумайте, сколько потрачено бумаги, краски, стекла, пластмассы и металла! Все это обречено закончить свой путь в мусорном баке. В Германии, США, Франции, Японии производят биоразлагаемую упаковку. В Беларуси такая упаковка только начинает появляться.

Попробуйте:

- прежде чем покупать упакованный товар, посмотреть, нельзя ли купить его на развес или без упаковки;
- покупать продукты большего объема;
- выбирать товары с экологической маркировкой, доказывающей возможность переработки;
- отдать предпочтение товарам с меньшим количеством упаковки или в перерабатываемой упаковке;
- использовать несколько раз полиэтиленовые пакеты, в которых отпускаются различные продукты: не выбрасывайте эти пакеты, а отложите, мы начинаем отвыкать от этой привычки, а ведь она вполне разумна;
- пользоваться матерчатыми сумками при совершении покупок, чтобы не накапливать дома избыток больших полиэтиленовых пакетов из магазина;
- использовать ненужную упаковку, оставшуюся после использования покупки, для изготовления собственных поделок и подарков.

Что может сделать каждый, чтобы мусора стало меньше?

1. Не сорить!
2. Стремиться создавать меньше отходов.
3. Научиться сортировать мусор для переработки.
4. Сформировать у себя ряд **полезных, экологически правильных привычек**:
 - использовать бумагу повторно (для упаковки, черновых записей и т. д.);
 - выделить удобное место для хранения использованной писчей бумаги, чтобы воспользоваться её обратной стороной;
 - собирать ненужную бумагу, газеты, журналы и сдавать их в макулатуру. Если по какой-либо причине вы не можете это сделать сами, отдайте собранную макулатуру тому, кто ее сдает (возможно, вашим соседям, друзьям, тем, кто ее собирает, или оставьте на видном месте у мусорных контейнеров);
 - предпочитать качественные и долговечные товары одноразовым вещам. Например, покупать фарфоровую посуду вместо одноразовых тарелок и стаканчиков, аккумуляторы вместо одноразовых батареек; брать с собой сумку для продуктов, когда идете в магазин вместо приобретения нового пакета каждый раз;
 - покупать вещи, которые действительно нужны, а не навязаны рекламой;

- выбирать товары и упаковку, которые подлежат переработке (стекло, бумага, ПЭТ-бутылки);
- покупать товары без упаковки или с минимальной упаковкой;
- выбирать товары и упаковку, которые сделаны из вторсырья (переработанных материалов), тогда заводы будут заинтересованы перерабатывать отходы;
- отдавать ненужные вещи тому, кому они пригодятся, а не выбрасывать их.

Чтобы изменения стали действительно устойчивыми, необходимо выполнение несколько важных условий:

- новые привычки должны быть заметны;
- они должны нести с собой что-то положительное: выгоду или интерес;
- для их приобретения не должно требоваться слишком много усилий – легко двигаться при попутном ветре;
- работа должна быть растянута во времени: новое легче одолеть маленькими шажками.

Согласно теории социальной диффузии, применимой к распространению новых привычек и норм жизни, достаточно 10–12 % членов сообщества для того, чтобы в нем начались изменения. После достижения порога в 30 % эти изменения становятся необратимыми.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Практические работы «Домашний аудит отходов и составление рекомендаций по минимизации отходов дома» предлагаются на одну тему для учащихся V и VII классов, но разного уровня сложности и предполагают выполнение домашнего аудита во внеурочное время, с помощью и участием родителей. Если есть возможность для проведения в классе учебных занятий (или на родительских собраниях), учитель дает рекомендации по проведению домашнего аудита, разработке памяток.

V класс

Организация собственных исследований состава бытовых отходов дома «Что выбрасывает моя семья в мусорное ведро?»

Чтобы узнать, что выбрасывается в вашей семье, повесьте над мусорным ведром лист бумаги, на котором вы целую неделю сможете записывать все, что выбрасываете. Попросите членов вашей семьи помочь вам в исследовании и записывать все, что выбрасывают.

Когда задание будет выполнено, проанализируйте, каких отходов было больше.

Вид отходов	Количество
Бумага и картон	
Пищевые отходы	
Стекло	
Пластик	
Другие материалы	

Свои исследования обсудите с членами семьи. Подумайте вместе, какие существуют способы уменьшения количества отходов в вашей семье.

Напишите памятку для своей семьи, оформите ее. Эту памятку вы сможете представить на следующем занятии.

VII класс

Организация собственных исследований состава бытовых отходов дома и составление рекомендаций по минимизации отходов «Мусорное ведро моей семьи в цифрах»

Проведите анализ отходов, которые выбрасывает ваша семья, сделайте расчеты, заполните таблицу.

Ф.И. учащегося _____

Количество дней, в которые проводилось исследование _____

Основные виды отходов, содержащиеся в мусорном ведре моей семьи:

Вес мусорного ведра за 1 день для всей моей семьи, кг	
Вес мусорного ведра за все дни исследования, кг	
Количество отходов, которые выбрасывает каждый член моей семьи в день, кг	
Количество отходов, которые выбрасывает каждый член моей семьи за 1 год, кг	
Сумма коммунального платежа за вывоз бытовых отходов для моей семьи в месяц, р.	
Сумма коммунального платежа за вывоз бытовых отходов для моей семьи в год, р.	

Свои исследования обсудите с членами вашей семьи. Подумайте вместе, какие существуют способы уменьшения количества отходов.

Напишите памятку для своей семьи, оформите ее. Эту памятку вы сможете представить на следующем занятии.

Какие другие полезные привычки вы можете добавить к приведенному перечню? Сформулируйте их.

Осмотрев свой дом, вы обнаружите много вещей, без которых легко можно обойтись.

Задание

1. Изучите свою комнату и нарисуйте вещи, которые в ней находятся, на трех чистых листах:

на первом листе нарисуйте вещи, которые необходимы;

на втором листе – вещи, которые обеспечивают комфорт и удобство;

на третьем листе – вещи, без которых легко можно обойтись.

2. Почему, по вашему мнению, люди покупают лишние вещи?

Интересный эксперимент

Представьте себе, что целый месяц вам ничего нельзя выбрасывать в мусорку. Можете даже попробовать сделать это на практике.

Подумайте, что нужно изменить в своем поведении, чтобы эксперимент удался? Получится длинный список.

РАЗДЕЛ V. КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Организация образовательного процесса по выполнению заданий радела «Качество атмосферного воздуха»

V класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
5.1. Изучить уровень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования	Состав воздуха. Значение качества атмосферного воздуха для здоровья человека. Роль зеленых растений в насыщении воздуха кислородом. Озон, озоновый экран. Источники загрязнения воздуха – автотранспорт, промышленные предприятия. Как сохранить воздух чистым (беседа). Практическая работа «Определение чистоты воздуха по листовым пластинкам»

VI класс (3 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
5.2. Определить уровень загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования	Негативные последствия загрязнения атмосферы: заболевания дыхательной системы, аллергии, снижение иммунитета. Практическая работа «Оценка состояния воздуха при проведении простого анализа снежного покрова (атмосферных осадков)»

1	2
<p>5.3. Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации углерода) в микрорайоне учреждения образования</p>	<p>Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом, выбросами промышленных предприятий, сжиганием бытовых отходов. Практическая работа «Оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств по подсчету автомобилей и определению степени запыленности воздуха»</p>
<p>5.4. Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования и разработать памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования</p>	<p>Загрязнение воздуха в закрытых помещениях: табачный дым, бытовая химия, косметические средства, синтетические отделочные материалы, работающая копировальная и электронная техника, инфекции.</p> <p>Способы улучшения качества атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений</p>

VII класс (3 ч)

<p style="text-align: center;">Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p style="text-align: center;">Темы факультативных занятий</p>
1	2
<p>5.1. Изучить уровень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования</p>	<p>Методы биоиндикации атмосферного воздуха. Практическая работа «Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния лишайников».</p> <p>Практическая работа. «Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния древесных растений»</p>

1	2
<p>5.3. Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации углерода) в микрорайоне учреждения образования</p>	<p>Изменение состава атмосферного воздуха в результате хозяйственной деятельности человека. Природный баланс кислорода и углекислого газа и его нарушения. Источники загрязнения воздуха. Воздух, которым мы дышим (беседа) Образовательный проект «Мониторинг зеленых насаждений в зоне автодорог»</p>

VIII класс (3 ч)

<p>Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p>Темы факультативных занятий</p>
<p>5.4. Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования и разработать памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования</p>	<p>Доступные источники информации о качестве атмосферного воздуха. Приемы сбора, анализа информации. Использование приборов для оценки состава приземного воздуха. Практическая работа «Составление памяток по соблюдению санитарно-гигиенических требований к воздуху классных помещений и атмосферному воздуху микрорайона учреждения образования»</p>
<p>5.5. Разработать план действий по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования учащимися и сотрудниками учреждения образования</p>	<p>Выявление основных источников загрязнения воздуха данной местности, разработка предложений по улучшению качества атмосферного воздуха и воздуха школьных помещений</p>

IX класс (5 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
5.1. Изучить уровень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования	НСМОС – национальная система мониторинга окружающей среды. Мониторинг атмосферного воздуха, его цели и задачи. Организация мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь
5.2. Определить уровень загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования	Практическая работа «Оценка состояния атмосферного воздуха по анализу химических и физических параметров снежного покрова и атмосферных осадков»
5.3. Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации углерода) в микрорайоне учреждения образования	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ. Основные источники и виды загрязнения. Вредное влияние на природу, опасность для здоровья человека озона, оксидов серы, углерода, азота, летучих органических соединений, аэрозолей, твердых частиц
5.4. Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования и разработать памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования	Приемы работы с информацией о качестве атмосферного воздуха, анализ справочной информации, медиа-информации. Определение угроз и путей минимизации рисков. Практическая работа «Сбор и анализ информации о состоянии атмосферного воздуха в данной местности»

1	2
<p>5.5. Разработать план действий по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования учащимися и сотрудниками учреждения образования</p>	<p>Направления улучшения качества атмосферного воздуха: сокращение использования озон-разрушающих веществ, снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ за счет обновления автомобильного парка и улучшения качества топлива, эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии.</p> <p>Практическая работа «Составление плана действий по улучшению качества атмосферного воздуха»</p>

ЗАДАНИЕ 5.1. Изучить уровень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования

Цель: освоение простых методик биоиндикации качества атмосферного воздуха. Анализ и сравнение уровня загрязнения атмосферного воздуха на различных участках территории населенного пункта.

Контролируемый результат: учащиеся умеют применять методики биоиндикации атмосферного воздуха, проводить анализ уровня загрязнения воздуха по состоянию растений и лишайников.

Оцениваемый результат: составлен отчет по результатам изучения степени загрязнения атмосферного воздуха. Отчёт размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: практические работы, беседы.

Материалы электронного приложения

⊕ Внешнее и внутреннее строение лишайников (*Н. С. Голубкова*)

Информация для учителя

Для проведения практических исследований степени загрязнения атмосферного воздуха в качестве биоиндикаторов рекомендуется использовать лишайники и

древесные растения (сосну, ель, березу, липу), т. к. они наиболее чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха.

1-я методика «Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха по состоянию лишайников»

Лихеноиндикация – определение качества атмосферного воздуха по состоянию лишайников. Это самый распространенный метод биоиндикации в профессиональном мониторинге атмосферного воздуха. Он применяется для составления карт загрязнения крупных территорий, например, Европы.

Лишайники получают питание из воздуха, атмосферных осадков, влаги росы и туманов, частиц пыли, оседающей на слоевищах, поэтому они крайне чувствительны к любым изменениям среды обитания.

По строению слоевища лишайники делятся на 3 группы.

- *Накипные* – похожи на плоские корки, плотно срастающиеся с корой, камнями, почвой; они трудно отделяются, на ощупь бархатистые, влажноватые.
- *Листоватые* имеют форму мелких пластинок, чешуек, прикрепляются к поверхности тонкими нитями гриба и довольно легко отделяются от нее.
- *Кустистые*, которые либо растут вверх как маленькие кустики, либо свисают с дерева вниз, подобно бороде.

Лишайники чувствительны к загрязнению воздуха. На лишайники оказывают вредное влияние соединения, увеличивающие кислотность среды и ускоряющие окислительные процессы, такие соединения, как диоксид серы, оксиды азота, фторо- и хлороводород, озон. Наиболее чувствительны лишайники к диоксиду серы. По видовому разнообразию и встречаемости можно судить о степени загрязнения воздуха: чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается видов лишайников и тем ниже их жизнеспособность; степень покрытия стволов деревьев лишайниками уменьшается по мере увеличения концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Самые чувствительные к загрязнению лишайники кустистые, самые устойчивые – накипные.

В местах со средней концентрацией SO_2 более $0,3 \text{ мг/м}^3$, лишайники практически не встречаются. В диапазоне от $0,3$ до $0,05 \text{ мг/м}^3$ по мере отдаления от источника загрязнения сначала образуются накипные лишайники, затем листоватые (фисция, леканора, ксантория). При содержании менее $0,05 \text{ мг/м}^3$ появляются кустистые лишайники (уснея, алектория, анаптия), а также такие листоватые, как лобария, пармелия.

Более подробное описание и изображения лишайников найдете по ссылке <http://plantlife.ru/books/item/f00/s00/z0000025/st151.shtml>, статья представлена в электронных материалах к пособию.

Для оценки загрязнения атмосферного воздуха города, районного центра, поселка выбирается вид дерева, который наиболее распространен на исследуемой территории.

Во время исследования следует избегать загущенных лесопосадок, очень тенистых парков, где лишайникам недостаточно света.

При проведении биоиндикации качества воздуха учащимися VII–VIII классов следует выделять два параметра:

- степень покрытия деревьев лишайниками;
- соотношение кустистых, листоватых, накипных лишайников.

Определять видовой состав лишайников и связывать его с загрязнением воздуха определенными химическими веществами по программе факультативных занятий «Зеленые школы» не требуется, но можно выполнить при проведении специальных исследовательских работ учащихся.

Примечание. Следует отметить, что биоиндикация по лишайникам – сложный метод, используется в основном профессиональными экологами и предполагает глубокие знания лихенологии. С точки зрения использования в школьном мониторинге его информативность и эффективность не высоки. Результаты, как правило, сводятся к тому, что в населенных пунктах (например, в Минске) кустистые лишайники на деревьях и почве отсутствуют, а накипные и листоватые покрывают деревья в равной степени, т. е. загрязненность воздуха слабая, а трудозатраты учащихся высокие.

Вместе с тем, изучение лишайников – увлекательный процесс, а проведение практической работы по лишеноиндикации вызывает интерес и привычку присматриваться к лишайникам и «на глаз» определять, чистый ли воздух в той или иной местности.

2-я методика «Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха по состоянию сосны обыкновенной»

Вблизи больших городов и в местах выбросов вредных сернистых, хлористых и азотистых газов деревья задерживают частицы этих веществ и поглощают летучие газы. На листьях деревьев появляются светло-зеленые пятна, потом они буреют и засыхают, со временем отмирают и деревья. Считается, что наиболее чувствительны к загрязнению воздуха сосновые леса. Повышенная чувствительность хвойных пород связана с длительным сроком жизни хвои, поглощением ею газов, а также снижением массы хвои. Если сосновые иголки без пятен – воздух считается идеально чистым; если хвоинки с редкими мелкими пятнами – воздух чистый. Если имеются хвоинки с частыми мелкими пятнами, можно говорить о загрязненном воздухе, а при наличии желтых и черных пятен – об опасно грязном воздухе. Когда максимальный возраст хвои не превышает одного года и хвоинки все в многочисленных пятнах, можно уже говорить об очень грязном, вредном для здоровья воздухе.

Хвойные деревья удобны еще и тем, что могут служить биоиндикаторами круглый год. Это обуславливает выбор сосны как важнейшего индикатора антропогенного влияния, принимаемого в настоящее время за «эталон биодиагностики».

Для исследования загрязнения воздуха выбирают несколько ключевых участков территории, отличающихся по степени антропогенной нагрузки.

Если в пределах населенного пункта (района, микрорайона учреждения образования) имеются сосновые участки, исследования проводятся на них. Информативны будут исследования сосен, произрастающих вдоль автомобильных трасс,

вблизи промышленных предприятий (точнее, в местах выпадения воздушных вредных примесей из труб этих предприятий на почву).

Практическая работа с учащимися VII–VIII классов проводится на одном из выбранных участков и направлена на освоение учащимися методики биоиндикации воздуха по состоянию сосны обыкновенной. При выполнении заданий образовательного проекта «Зеленые школы» данная методика применяется для обследования учащимися нескольких участков территории вблизи учреждения образования, имеющих различную антропогенную нагрузку.

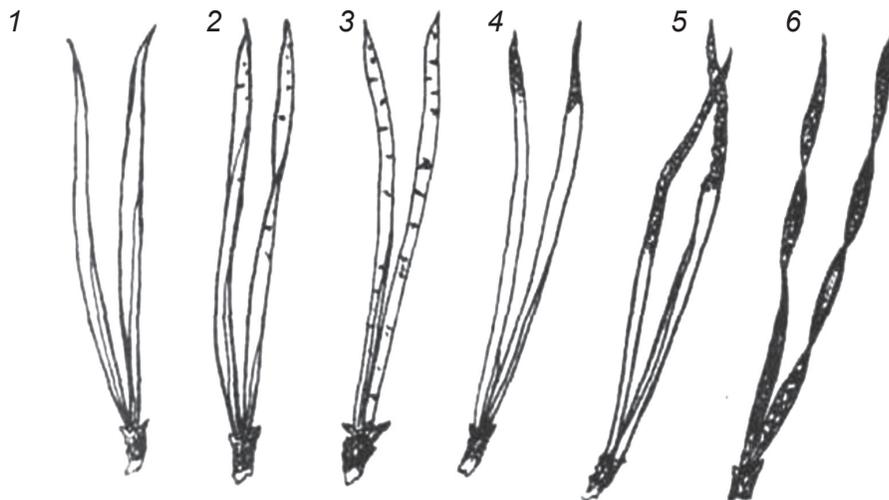
Вместо сосны, для биоиндикации можно использовать ель, их морфологические и физиологические характеристики схожи.

Определение загрязненности атмосферы по состоянию хвои сосны

Основные изменения хвои при техногенном загрязнении проявляются в виде: хлороза – это бледная или светлая окраска хвои, желтые пятна, часто в виде кольца; некроза – это потемнение, высыхание и отмирание частей хвои; дефолиации – это опадение хвои. В загрязненных участках уменьшается масса хвои, ее размеры и продолжительность жизни.

В незагрязненных лесных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений и лишь малая часть хвоинок имеет светло-зеленые пятна и черные или желтые точки микроскопических размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности. При хроническом загрязнении лесов диоксидом серы наблюдаются повреждения и преждевременное опадение хвои сосны. В зоне техногенного загрязнения отмечается снижение массы хвои на 30–60 % в сравнении с контрольными участками.

Классы повреждения и усыхания хвои



Классы повреждения хвои:

1 – хвоинки без пятен;

2 – хвоинки с небольшим числом мелких пятен;

3 – хвоинки с большим числом черных и желтых пятен, некоторые крупные – во всю ширину хвоинки.

Классы усыхания хвои:

1 – нет сухих участков;

2 – усох кончик;

3 – усохла $\frac{1}{3}$ хвоинки;

4 – вся хвоинка жёсткая или более $\frac{1}{2}$ её длины – сухая.

Определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвои

Информативным по техногенному загрязнению является продолжительность жизни хвои сосны (от 1 до 4–5 и более лет). С целью определения продолжительности жизни хвои на каждом участке необходимо осмотреть не менее 10 деревьев. Продолжительность жизни хвои устанавливают путем просмотра побегов с хвоей по мутовкам. Мутовка – расположение ветвей кольцом по окружности дерева.

Обследуют верхушечную часть ствола за последние годы – каждая мутовка, считая сверху, это год жизни. Полный возраст хвои определяется числом участков ствола с полностью сохраненной хвоей плюс доля сохраненной хвои на следующем за ним участке. Например, если верхушечная часть и два участка между мутовками полностью сохранили хвою, а на следующем участке сохранилась половина хвои, то показатель продолжительности жизни хвои составляет: $3 + 0,5 = 3,5$ года.

Схема определения продолжительности жизни хвои сосны



Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев сосны последних лет

Биоиндикатором загрязненности атмосферы может служить ежегодный прирост деревьев по высоте, который на загрязненных участках может быть на 20–60 % ниже, чем на контрольных. Для оценки качества атмосферного воздуха имеют значение: величина ежегодного прироста побегов сосны, средний показатель величины прироста за пять лет, динамика изменений прироста.

Для индикации состояния атмосферы этим методом следует визуально осмотреть сосновый древостой возраста 10–15 лет. На каждом дереве измерить длину центрального побега между двумя верхними мутовками (т. е. прирост последнего года) и определить среднюю величину прироста. Измерив длину главного побега

между предыдущими мутовками можно оценить прирост сосны за несколько предыдущих лет.

Для уточнения полученных учащимися данных можно использовать и метод измерения длины и диаметра шишек сосны обыкновенной. Под действием загрязнителей происходит подавление репродуктивной деятельности сосны. Число шишек на дереве снижается, уменьшается число нормально развитых семян в шишках, заметно изменяются размеры женских шишек (до 15–20 %).

Освоив данные методы биоиндикации, следует провести подобные измерения в различных по степени загрязнения участках территории для получения информации о загрязнении воздуха определенного района или населенного пункта (задание 5.4.).

Результаты исследования наносятся на схематичную карту территории, размещаются на сайте учреждения образования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

V класс

Состав воздуха. Значение качества атмосферного воздуха для здоровья человека. Роль зеленых растений в насыщении воздуха кислородом. Озон, озоновый экран (беседа)

Примерное содержание беседы

Атмосферный воздух состоит из различных газов, больше всего в нем азота (79 %) и кислорода (20, 6 %). Кислородом все живые организмы дышат, выделяя в атмосферу углекислый газ. А еще кислород поглощается, а углекислый газ выделяется при сжигании топлива двигателями наземного, воздушного и водного транспорта, промышленными предприятиями, котельными и тепло станциями, при горении и гниении любых органических веществ, бытовых отходов. Следует ли из этого, что кислорода в атмосфере становится все меньше, а углекислого газа все больше?

В естественной природе существуют организмы, которые поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород, – зеленые растения нашей планеты! Для своего питания они из углекислого газа создают глюкозу, этот процесс происходит на свету и называется *фотосинтез*. Кислород они выделяют в атмосферу. Не зря растения называют «легкими нашей планеты», они снабжают Землю кислородом. А еще из кислорода создается озон, он закрывает всю планету экраном от губительных космических лучей.

Как видите, в природе все сбалансировано, атмосфера имеет постоянный и стабильный состав: сколько кислорода поглощается при дыхании и горении, столько же кислорода выделяется при фотосинтезе.

При развитии промышленности и транспорта этот баланс может нарушиться, если зеленые растения не успеют усвоить углекислый газ, которого выделяется все больше. Очевидно, что нельзя вырубать деревья, вытаптывать растения, не компенсируя это новыми посадками. Следует беречь и приумножать зеленый покров планеты, от него зависит жизнь всех организмов на Земле.

К сожалению, пока человечество не создало условий для поддержания равновесия в атмосфере – углекислого газа выделяется в нее все больше, а кислорода все меньше. Это грозит повышением температуры на Земле, изменением климата.

Источники загрязнения воздуха – автотранспорт, промышленные предприятия. Как сохранить воздух чистым (беседа)

Примерное содержание беседы

Кроме углекислого газа, работающие двигатели транспорта, промышленные предприятия выделяют в воздух вредные для человека вещества. Много опасных веществ попадает в воздух при сжигании бытового мусора, отходов производства. Вдыхание такого воздуха человеком может привести к заболеваниям органов дыхания, отравлениям, аллергии, снижению иммунитета.

Как сделать воздух чище и что конкретно может для этого сделать каждый из вас? (*Ответы детей записываются на доске, группируются, обобщаются.*) Скорее всего, выделятся следующие категории: личная гигиена, проветривание, влажная уборка; озеленение помещений и ближайших территорий; замена двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели; переработка и вторичное использование ресурсов; альтернативные источники энергии; натуральные отделочные материалы и др.

В конце беседы следует обратиться к главному экологическому принципу: «Думай глобально, действуй локально», и обсудить с учащимися их личную позицию в деле охраны природы.

Практическая работа. Определение чистоты воздуха по листьям деревьев

Цель: Изучить особенности внешнего вида листьев деревьев, произрастающих в условиях чистого и загрязненного атмосферного воздуха, выявить поражения листьев деревьев, указывающих на загрязнение атмосферного воздуха.

Оборудование: 3 маркированных пакета с наборами по 50 листьев одного и того же вида деревьев (например, березы), взятые из разных по степени загрязнения территорий, лупы, линейки.

Этапы деятельности учащихся

◆ Среди полученных листьев определите самый симметричный и здоровый лист и возьмите его за образец.

◆ На листе бумаги обведите выбранный лист по контуру – сделайте трафарет идеального листа.

◆ Прикладывая к этому трафарету остальные листья распределите их на 2 группы: правильные (т. е. симметричные) и неправильные. У несимметричных листьев листовая пластинка с одной стороны от центральной жилки шире, с другой – уже, иногда край листа имеет вырезки, кривые участки.

◆ Определите, в какой группе листьев оказалось больше.

◆ Проведите аналогичные исследования с листьями из второго и третьего пакетов.

◆ Сравните результаты и выскажите предположение, как влияет загрязнение воздуха на форму листовой пластинки.

◆ Внимательно рассмотрите листья и определите другие признаки их поражения. Это могут быть краевые ожоги, пожелтение, пятна разной окраски.

◆ Сравнив листья из чистых и загрязненных участков территории укажите на признаки поражения листьев деревьев от загрязнения воздуха вредными веществами. Сфотографируйте или зарисуйте пораженные листья деревьев.

◆ Сделайте фотоотчет по результатам практической работы.

◆ Сформулируйте вывод из выполненной практической работы, ответив на вопрос: Как по внешнему виду листьев деревьев можно судить о чистоте окружающего воздуха?

◆ Поместите отчет об изучении листьев деревьев с различных территорий на сайте школы с указанием времени и места (на карте) сбора листьев. Приложите фотоотчет о работе.

VII класс

Практическая работа. Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния лишайников

Цель: определить степень загрязнения воздуха в различных участках территории населенного пункта.

Оборудование: лупы, препаравальные иглы, прозрачные ленты шириной 5 или 10 см для определения степени покрытия лишайниками стволов деревьев, мел, блокноты.

Этапы деятельности учащихся

♦ В определенном участке территории выберите 10 отдельно стоящих старых, но здоровых, растущих вертикально деревьев.

♦ Определите степень покрытия каждого дерева лишайниками. Для этого можно закрепить на каждом дереве прозрачную ленту на одной и той же высоте. Ширина ленты 5 или 10 см (не скотч!), длина равна окружности дерева, площадь, соответственно, равна их произведению. По контурам ленты сделайте на дереве легкие штрихи мелом. Ленту снимите и определите соотношение площади свободной от лишайников и покрытой лишайниками. Для подсчета площади, покрытой лишайниками, используйте, линейку, бумагу в клеточку, монетки (площадь 1-копеечной белорусской монетки 2 см^2 ; 20-копеечной – $3,8 \text{ см}^2$; 50-копеечной монеты – $4,5 \text{ см}^2$). Объединив показания по 10 деревьям, вычислите среднюю площадь покрытия лишайниками стволов деревьев.

♦ Определите состав встречающихся на всей коре каждого дерева лишайников по форме слоевища. Для различения листоватых и накипных лишайников используйте иглы – слоевище листоватого лишайника приподнимается иглой, накипные лишайники от дерева не отделяются, кустистые лишайники имеют «стебельки», перпендикулярные поверхности дерева. Посчитайте количество каждой формы лишайников на каждом дереве. Для более точного подсчета можно использовать лупу. Занесите полученные результаты в таблицу.

Распределение лишайников по форме слоевища:

Количество лишайников	Деревья									
	11	32	33	44	55	66	77	88	99	110
кустистых										
листоватых										
накипных										

♦ Определите уровень загрязнения воздуха на данной территории по таблице «Определение степени загрязнения атмосферного воздуха»

Зона	Степень загрязнения	Наличие (+) или отсутствие (-) лишайников		
		кустистые	листовые	накипные
1	Загрязнения нет	+	+	+
2	Слабое загрязнение	-	+	+
3	Средний уровень загрязнения	-	-	+
4	Высокий уровень загрязнения	-	-	-

♦ Сделайте вывод о степени загрязнения атмосферного воздуха на данной территории.

Практическая работа. Биоиндикация атмосферного воздуха на основе изучения состояния древесных растений

Несмотря на то, что листопадные растения более устойчивы к загрязнению атмосферного воздуха, тем не менее, по ним можно проводить простую и доступную учащимся биоиндикацию атмосферного воздуха.

Учащиеся анализируют состояние листопадных деревьев на территории учреждения образования или вблизи его и отмечают особенности поражения листьев, изменения кроны, прироста деревьев пользуясь следующей информацией.

В присутствии многих вредных веществ изменяется внешний вид деревьев. Обычно это сопровождается изреживанием кроны и уменьшением прироста. Кустовидная форма роста свойственна деревьям, особенно липе, при сильном устойчивом загрязнении воздуха (HCl , SO_2). Измеряют прирост побегов в длину. Изменения прироста деревьев в зависимости от загрязнения воздуха еще более наглядны, чем некрозы хвои.

Листья березы, при появлении в воздухе вредных веществ, становятся асимметричными, рано желтеют, на них появляются темные пятна. Асимметрия листьев легко заметна при осмотре растений. Для более тщательной оценки нарушений в строении листа можно добавить инструментальные измерения: измерить ширину половинки листа, длину жилки второго порядка второй от основания листа. Затем провести оценку стабильности развития березы по расчету средней относительной величины асимметрии: найти разность между параметрами листа слева (L) и справа (R) и разделить ее на сумму этих же промеров $(L - R) : (L + R)$. Вычислить среднюю арифметическую асимметрии для каждой площадки. Степень нарушения симметрии листьев можно оценить по пятибалльной шкале.

Липы, растущие в боковых тихих улочках со слабым автомобильным движением, чувствуют себя прекрасно. Их крона темно-зеленая, развесистая. Со всем по-другому выглядят липы на магистралях с интенсивным движением транспорта. Здесь немало угнетенных деревьев, особенно растущих возле светофоров. Дело в том, что при торможении автомашин в атмосферу попадает особенно много веществ, которые сильно угнетают растения. Листья у них словно обгоревшие, а ветви, обращенные в сторону автомагистрали, нередко засохшие, отчего крона выглядит однобокой. Краевые ожоги появляются на листьях липы под влиянием соли (хлорида натрия), которой зимой посыпают городские улицы для таяния льда. Сравните дерево, растущее возле самой дороги и расположенное во втором ряду посадок. Они также существенно отличаются.

Под действием сернистого газа на листьях деревьев появляются хлорозы (бледные листья или с желтыми пятнами), некрозы (бурые пятна, отмирания частей листа), особенно между боковыми жилками 1-го порядка, участки покраснения, связанные с накоплением антоциана, опадание листьев. Сернистый газ вызывает обратимое увядание листьев малины.

Серебристая окраска листьев возникает на листьях под действием озона.

При избытке кобальта наблюдается ненормальное развитие лиственницы. Аномалия проявляется в виде неоднократного появления шишек (2–3 раза

за сезон). В апреле возникают шишки белого цвета, которые после засыхания сменяются шишками розового цвета. В июне шишки розового цвета засыхают и опадают. Вместо них появляются желтые шишки. Наконец, в июне вырастают зеленые шишки, но их цвет постепенно меняется на зеленовато-бурый или даже бурый. Ученые проследили за содержанием кобальта в шишках разного возраста и установили, что по сравнению с зелеными в белых, розовых и желтых шишках содержится в два раза больше кобальта. В буреющих шишках снова наблюдается накопление этого элемента.

VIII класс

Тема. Методы биоиндикации атмосферного воздуха, оценки состояния воздуха

Практическая работа. Биоиндикация атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной

Цель: освоить методику оценки состояния атмосферного воздуха при исследовании молодых растений сосны; определить степень загрязнения воздуха на территории населенного пункта.

Оборудование: пакеты для сбора шишек и хвои, линейки, рулетки, блокноты.

Этапы деятельности учащихся

Учащиеся делятся на 2 группы, получают задание и выполняют его на указанном учителем участке территории населенного пункта: собирают хвою, шишки, измеряют прирост растений, определяют продолжительность жизни хвои. Подсчет, оформление результатов проводится позже в классе. В конце практической работы обобщаются данные двух групп и делается общий вывод относительно загрязненности воздуха.

1-я группа: определение загрязненности атмосферы по состоянию хвои

В указанном месте найдите участок, где растут молодые сосны высотой 1–1,5 м. Оцените степень вытоптанности участка: 1 – вытаптывания нет, 2 – вытоптаны тропы, 3 – нет травы и кустарников, 4 – осталось немного травы вокруг деревьев.

Выберите 5 молодых сосен, растущих на открытом месте, с 8–15 мутовками боковых побегов на главном стволе, стоящих на расстоянии 10–20 м. Для

удобства исследования на участке следует выбрать несколько сосен высотой примерно 1,5 метра.

У каждого дерева осмотрите хвоинки участка центрального побега предыдущего года (второго сверху). Если деревья очень большие, то обследование проведите на боковом побеге.

Соберите хвою в пакеты и уже в классе визуальнo с помощью лупы проанализируйте ее состояние. При проведении исследования для получения достоверных результатов необходимо отобрать 100–200 хвоинок.

В классе следует взвесить пакеты с хвоей и записать результаты. Затем проанализировать степень повреждения хвоинок. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания) и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе. Острый кончик хвоинки всегда более светлый, поэтому его окраска не включается в оценку. Для более детального исследования повреждений, их можно разделить на классы повреждений: по характеру пятен – 1 – без пятен; 2 – с небольшим числом мелких пятнышек; 3 – с большим числом желтых и черных пятен, некоторые на всю ширину хвоинки; по степени усыхания: 1 – нет сухих участков; 2 – кончик на 2–5 мм усох; 3 – усохла треть хвоинки; 4 – вся хвоинка желтая или более половины сухая.

Составьте отчет о работе, указав: расположение исследуемого участка территории; количество исследованных деревьев; степень вытоптанности участка; общее количество собранных хвоинок; общая масса хвои.

Степень повреждения хвои:

Класс повреждения хвои	1	2	3
Степень повреждения	Хвоинки без пятен	Хвоинки, с небольшим числом пятен	Хвоинки с большим числом черных и желтых пятен, некоторые из них крупные, во всю ширину хвоинки
Количество хвоинок			
Процентное соотношение классов			

Степень усыхания хвои:

Класс усыхания хвои	1	2	3	4
Степень повреждения	Нет сухих участков	Усох кончик 2–5 мм	Усохла треть хвоинки	Хвоинка желтая вся или усохла на половину и более
Количество хвоинок				
Процентное соотношение классов				

Сделайте вывод о степени загрязнения воздуха на данном участке территории. Сравните свой вывод с выводами других групп.

2-я группа: определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвои и годовому приросту побегов

Определите продолжительность жизни хвои. Для этого выберите 10–20 деревьев примерно одного возраста и обследуйте верхушечную часть их стволов за последние годы: каждая мутовка, считая сверху, – это год жизни. Определите, сколько лет сохраняется хвоя на каждом дереве, причем, если на самом нижнем из облиственных участков часть хвоинок опала, то считается этот уровень за 0,5 года. Результаты занесите в таблицу.

Возраст хвои	Количество деревьев	Индекс
Возраст хвои 4 года и более		B_1
Возраст хвои 3–3,5 года		B_2
Возраст хвои 2–2,5 года		B_3
Хвоя только текущего года		B_4

По данным таблицы рассчитывают индекс продолжительности жизни хвои Q сосны по формуле:

$$Q = 3 \cdot B_1 + 2 \cdot B_2 + 1 \cdot B_3 : B_1 + B_2 + B_3,$$

где V_1, V_2, V_3 – количество осмотренных деревьев с данной продолжительностью жизни хвои. Чем выше индекс Q , тем больше продолжительность жизни хвои сосны, а значит – и чище воздух.

Определение загрязненности атмосферы по годовому приросту побегов. Осмотрите 10–20 деревьев сосны любого возраста, расположенных в лесу рядом. Изучите длину годового прироста за последний год. Для этого на каждом дереве следует измерить длину центрального побега между двумя верхними мутовками (т. е. прирост последнего года). Если дерево высокое – можно измерить длину главного побега на доступной боковой ветке. Определите среднюю величину прироста за последний год.

Сделайте выводы о степени загрязнения воздуха на данном участке территории.

Обобщение результатов и выводы

Внесите результаты работы своей группы в обобщенную таблицу:

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои	Класс усыхания хвои	Класс загрязнения воздуха
4–4,5 года	1	1–2	III
3 года	2	2	III–IV
2,5 года	2	3	IV
2 года	–	4	IV–V
1, 5 лет	–	4	V–VI
1 год	–	–	VI

Условные обозначения степени загрязнения воздуха:

I – идеально чистый;

II – чистый;

III – относительно чистый (норма);

IV – загрязненный (тревога);

V – грязный (опасно);

VI – очень грязный (вредно).

(Прочерком обозначены невозможные сочетания.)

Основываясь на данных таблицы, сделайте вывод о степени загрязненности воздуха.

По результатам сделайте вывод о состоянии воздушной среды в изученном районе. Обоснуйте возможные причины таких результатов. Доведите данные исследований до сведения администрации населенного пункта. Сделайте практические предложения по улучшению экологической ситуации данной территории.

Освоив данный метод биоиндикации, для получения информации о загрязнении воздуха определенного района или населенного пункта (задание 5.4.) следует провести подобные измерения в различных по степени загрязнения участках территории.

Результаты исследования наносятся на схематичную карту территории, размещаются на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 5.2. Определить степень загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: анализ состояния атмосферного воздуха по изучению физических и химических примесей в снеге и дождевой воде.

Контролируемый результат: учащиеся знают источники вредных примесей в атмосферном воздухе, умеют определять содержание пыли, прозрачность, цвет, кислотность атмосферных осадков.

Оцениваемый результат: Составлен отчет по результатам изучения. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: практические работы.

Информация для учителя

Изучение физических и химических параметров атмосферных осадков летом и снежного покрова зимой позволяет в некоторой степени определить загрязненность атмосферного воздуха. Снег является хорошим показателем чистоты атмосферного воздуха. Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв. Отбор проб снежного покрова чрезвычайно прост и не требует сложного оборудования. Послойный отбор проб снежного покрова позволяет получить динамику загрязнения за зимний сезон, а всего лишь одна проба по всей толще снежного покрова дает представительные данные о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до

момента отбора пробы. Наиболее ценными являются исследования, проведенные до момента начала таяния снега.

Отбор атмосферных осадков проводится в специальные емкости на открытых участках на высоте от 1,5 до 2,0 м от поверхности земли с исключением попадания посторонних загрязнений, например из почвы.

Продолжительность отбора проб составляет 24 часа. Пробы следует отбирать в одно и то же время. Можно для сравнения собрать дождевую воду с водосточных труб и изучить пылевое и химическое загрязнение воздуха за длительное время.

Изучение снежного покрова (атмосферных осадков) в программе факультативных занятий «Зеленые школы» предполагает достижение следующих целей: освоение учащимися методик изучения физических и химических показателей талой воды; использование этих методик для сравнения степени загрязнения атмосферного воздуха двух и более участков доступной учащимся территории, отличающихся интенсивностью антропогенной нагрузки; использование освоенных методик для осуществления системного и длительного школьного мониторинга изменений состояния атмосферного воздуха на данной территории в разное время года.

Предлагается несколько методик в адаптированной для учащихся форме, позволяющих оценить степень загрязнения атмосферного воздуха по состоянию снежного покрова или атмосферных осадков.

Изучение структуры снега

На территории микрорайона школы определить 2 площадки размером 1,5 × 1,5 м в местах рядом с автомобильной (или железной) дорогой и вдали от нее. На каждой площадке изучить вид, цвет, влажность и твердость снега и занести данные в тетрадь. Снег может быть: свежевыпавший, пушистый, мелкозернистый, рыхлый, рассыпчатый, слежавшийся, с ледяной коркой; мягкий, липкий, твердый; белый, беловато-серый, с мелко-зернистым темным налетом, с примесями песка, грязный; сухой, влажный.

Отобрать 2–3 пробы снега с каждой площадки. Для отбора проб используют пластиковую трубку или цилиндрическое ведро. Желательно, «проколоть» весь слой выпавшего снега. Пробы собираются в полиэтиленовое ведро с крышкой. Пробу снежного покрова следует растопить при комнатной температуре в закрытом крышкой или пленкой полиэтиленовом ведре. При этом пинцетом необходимо выбрать листья, иглы хвои и другие растительные остатки в случае их наличия.

Необходимо рассмотреть талую воду, отметить цвет и наличие взвесей.

Определение прозрачности

Для определения прозрачности проб талой воды в стеклянный цилиндр диаметром 3 см высотой 30 см налить определенное количество воды, через которую просматривается шрифт (печатный текст). Вода может быть прозрачной, слабо мутной, сильно мутной. Перед замером воду необходимо взболтать. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц органического и неорганического происхождения и определяется высотой столба воды в цилиндре, сквозь который начинают читаться буквы.

Затем талую воду нужно профильтровать, описать взвешенные частицы, которые можно обнаружить на фильтровальной бумаге. Визуально оценить количество примесей, осевших на ней. Фильтр высушить и взвесить, сравнить с весом чистого фильтра. Разница в весе фильтра до фильтрования и после показывает величину мутности воды в мг/л. Допустимая мутность – 2 мг/л.

Следует выпарить по несколько капель воды из каждой пробирки на покровном стекле; описать наблюдаемые осадки.

Определение цветности

Цвет воды определить в пробирке, сравнивая с образцом чистой воды при дневном освещении (бесцветная, светло-бурая, желтоватая, серая, мутная и т. д.). При отсутствии видимой окраски вода считается бесцветной. Это вовсе не означает, что в ней нет примесей и загрязнений, просто они не оказывают влияния на цвет воды.

Определение характерного запаха

Для определения запаха налить исследуемую жидкость в пробирку, закрыть отверстие пальцем, энергично взболтать и, открыв, сразу понюхать. Запах может ощущаться, как болотный, землистый, рыбный, огуречный, аммиачный и т. д. По интенсивности он может быть сильным, отчетливым, слабым, очень слабым. Для чистой воды допустим слабый и очень слабый запах.

Таблица. Пятибалльная система определения интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Таблица. Определение характера запаха

Запах естественного происхождения	Искусственного происхождения
неотчетливый (или отсутствует)	неотчетливый (или отсутствует)
землистый	нефтепродуктов (бензиновый)
гнилостный	хлорный
плесневый	уксусный
торфяной	фенольный
травянистый	аммиачный

Определение кислотности

Кислотность (рН) талой воды показывает концентрацию ионов водорода, определяется в отфильтрованных пробах талой воды с помощью индикаторов: универсальной лакмусовой бумаги, растворов метилоранжа и фенолфталеина (спиртового). Снег может иметь как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ. Если в снег попадают кислотные оксиды, он приобретает кислую реакцию. Присутствие соединений металлов, ароматических углеводов защелачивает снег. В норме рН 6,5–8,5.

Определение хлорид-ионов

Провести реакцию с нитратом серебра на обнаружение в талой воде хлорид-ионов. К 10 мл пробы воды прибавить 3–4 капли азотной кислоты (1 : 4) и долить 0,5 мл раствора нитрата серебра. Белый осадок выпадает при концентрации хлорид-ионов более 100 мг/л. Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид-ионов более 10 мг/л. При добавлении раствора аммиака раствор становится прозрачным.

Исследование снега на общую химическую токсичность методом биотестирования

Взять семена ячменя (ржи, овса, пшеницы) одного урожая и сорта, поместить по 5 семян в чашки с землей. Поливать семена водой из проб талого снега, взятых с различных участков территории. Прорастание занимает примерно 10 дней. Отмечать день появления первых всходов, день появления дружных всходов, размеры и состояние проростков.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI класс

Практическая работа. Оценка состояния воздуха при проведении простого анализа снежного покрова (атмосферных осадков)

Цель: изучить физические параметры снежного покрова и сравнить состояние воздуха на различных участках территории.

Оборудование: пластиковые трубы или ведра для взятия проб снега, емкости для сбора и таяния проб, стеклянные цилиндры диаметром 3 см, бумажные фильтры, колбы, пробирки, дистиллированная вода, блокноты.

Определяются два или более участка доступной учащимся территории. Для сравнения следует выбрать участок вблизи автодороги (железнодорожной, котельной, промышленного предприятия) и участок в парке или на школьной территории, где исключаются механические загрязнения, выгул животных. Можно взять пробу снега с террасы или доступных навесов, крыш.

Для экономии времени, можно разделить учащихся на группы для сбора проб с разных участков или предложить каждому принести в класс отобранную заранее пробу снега.

Учитель объясняет учащимся возможные загрязнения воздуха и их источники. Учащиеся описывают условия каждого участка и предполагают источники загрязнения снега на них.

Этапы деятельности учащихся

1. Опишите структуру снега: рыхлость, влажность, цвет, мягкость (рассыпчатость, слипание).

2. Соберите пробу снега, поместите ее в емкость. (Далее учащиеся переходят в помещение, растапливают снег при комнатной температуре и каждая группа проводит анализ отобранной пробы.)

3. Определите прозрачность талой воды – по высоте водяного столба в цилиндре 3 см в диаметре, через который читается печатный текст.

4. Отфильтруйте воду, определите характер осадка.

5. Определите цвет и запах талой воды. Для сравнения выбирается эталон чистой воды – дистиллированная, питьевая, колодезная.

6. Каплю талой воды испарите со стекла, определите осадок на стекле, отражающий содержание растворимых в воде примесей.

7. Данные занесите в тетради в виде сводной таблицы.

Таблица. Физические параметры снега и талой воды

Параметры	Участок 1 (у дороги)	Участок 2 (в парке)	Участок 3 (на террито- рии школы)
1	2	3	4
Структура снега			
Прозрачность талой воды			
Характер профильтрованного нерастворимого в воде осадка			
Цвет талой воды			
Запах талой воды			
Наличие осадка после испаре- ния воды			

8. Сравните параметры талой воды, взятой с различных территорий, и сформулируйте вывод о загрязнении снега (атмосферного воздуха) на различных участках, и о возможных источниках загрязнения.

9. Отчет по результатам практической работы оформите с указанием даты и состава учащихся и разместите на сайте учреждения образования.

IX класс

Практическая работа. Оценка состояния атмосферного воздуха по анализу химических и физических параметров снежного покрова и атмосферных осадков

Цель: проведение сравнительного анализа химических и физических свойств проб талого снега (атмосферных осадков).

Оборудование: приспособления для сбора проб снега или атмосферных осадков, химическая посуда, лакмус, азотная кислота, нитрат серебра, почва, семена ячменя, емкости для проращивания семян.

Для отбора проб выбираются 4 участка с различной антропогенной нагрузкой. Пробы снега или атмосферных осадков анализируются в кабинете

химии с использованием специального оборудования и в сопровождении лаборанта или учителя.

Анализ проводится группами учащихся. Возможно, одна группа проводит разные виды анализа с одной пробой воды (с одного участка), либо каждая группа проводит один вид анализа для всех проб.

Ход работы

1. Определите цвет, запах, мутность пробы воды в сравнении с дистиллированной водой.

2. Профильтруйте пробу воды, высушите фильтр и определите массу осадка, пересчитайте его в мг/дм³.

3. Определите кислотность (рН) талой воды с использованием индикаторов: универсальной лакмусовой бумаги, растворов метилоранжа и фенолфталеина (спиртового).

4. Определите наличие хлорид-ионов. Для этого следует провести реакцию с нитратом серебра: к 10 мл пробы воды прибавьте 3–4 капли азотной кислоты (1 : 4) и долейте 0,5 мл раствора нитрата серебра. Белый осадок выпадает при концентрации хлорид-ионов более 100 мг/л. Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид-ионов более 10 мг/л. При добавлении раствора аммиака раствор становится прозрачным.

5. Данные по цвету, запаху, прозрачности, содержанию примесей, кислотности, наличию хлорид-ионов занесите в сводную таблицу и сделайте вывод о состоянии атмосферного воздуха на исследуемых территориях.

6. Исследуйте пробу снега (атмосферных осадков) на общую химическую токсичность методом биотестирования. Для этого следует взять семена ячменя (ржи, овса, пшеницы) одного урожая и сорта, поместить по 5 семян в емкости с почвой. Поливать семена маркированной водой из проб, взятых с различных участков территории. Прорастание занимает примерно 10 дней. Отмечать день появления первых всходов, день появления дружных всходов, размеры и состояние проростков.

7. Сравните данные химического анализа и биотестирования проб талой воды (атмосферных осадков).

8. Отчет по результатам практической работы оформите с указанием даты и состава учащихся и разместите на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 5.3. Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации оксида углерода) в микрорайоне учреждения образования (иноу учреждения, организации)

Цель: изучение и сравнение степени загрязнения воздуха вдоль проезжих дорог, автотрасс, на перекрестках в различных участках района (микрорайона) учреждения образования.

Контролируемый результат: учащиеся знают места наибольшего загрязнения территории выхлопными газами автомобилей, умеют рассчитывать автомобильную нагрузку на разных участках дорог и в различное время.

Оцениваемый результат: составлен отчет об уровне загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств в микрорайоне учреждения образования (иноу учреждения, организации).

Отчет размещен на сайте учреждения образования (иноу учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

⊕ «Практическое руководство по методике проведения разных видов экологического мониторинга учреждениями образования, в том числе «Зелеными школами» без использования сложного оборудования» (Е. Мельник).

Формы проведения занятий: беседы, практические работы.

Информация для учителя

Загрязнение атмосферного воздуха в приземном слое прежде всего связано с ростом автомобильного парка и его старением. Непрерывно увеличивающееся транспортное загрязнение существенно изменяет качественный состав атмосферного воздуха. Эти изменения в крупных населенных пунктах характеризуются повышением температуры воздуха, снижением ультрафиолетовой радиации до 30 %, уменьшением видимости, увеличением облачности и осадков, изменением циркуляции воздуха. Основная причина загрязнения воздуха автотранспортом заключается в неполном сгорании топлива.

Автомобильный транспорт наиболее агрессивен по сравнению с другими видами транспорта. Он является мощным источником химического, шумового и механического загрязнения. В выхлопных газах двигателей содержится более 200 химических соединений и элементов; наибольший вклад в структуру загрязняющих веществ вносят сернистый газ, угарный газ (концентрация в выхлопных газах 0,3–10 % об.), углеводороды – несгоревшее топливо (до 3 % об.), оксиды азота (до 0,8 %), сажа. Автомобильный транспорт даёт более половины выбросов оксидов азота и свыше трети выбросов летучих органических соединений.

Когда такие загрязнители воздуха как сернистый газ, оксиды азота и пыль накапливаются в холодном и влажном воздухе, застаивающемся над городом или крупным промышленным объектом, образуется зимний смог. Практически во всех крупных городах наблюдается смог, регулярно фиксируется повышенное содержание в воздухе опасных загрязнителей.

Жарким летом, когда солнце светит ярко, газы, образующиеся при сгорании автомобильного топлива (оксиды азота и продукты неполного сгорания бензина или солярки), вступают в химическую реакцию, вызывая образование озона и некоторых других высокотоксичных веществ. Хотя для существования жизни на Земле наличие озона в стратосфере – благо, повышенное содержание этого газа в приземных слоях атмосферы опасно. Это явление называется летним смогом. К счастью для нашей страны, для образования такого смога требуется интенсивный солнечный свет. Этот процесс в Беларуси может идти только в южных районах.

При использовании в двигателе внутреннего сгорания дизельного топлива в отработанных газах содержится диоксид серы и в больших количествах сажа, которая в чистом виде нетоксична. Однако частицы сажи несут на своей поверхности частицы токсичных веществ, в том числе канцерогенных. Сажа может длительное время находиться во взвешенном состоянии в воздухе, увеличивая тем самым время воздействия токсичных веществ на человека.

Применение этилированного бензина, имеющего в своем составе соединения свинца, опасно загрязнением окружающей среды этим тяжелым металлом. Около 70 % свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в атмосферу с отработанными газами. Из них 30 % оседает на почве сразу, а 40 % остается в атмосфере и оседает постепенно. Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5–3 кг свинца в год.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу в составе отработанных газов, зависит от общего технического состояния автомобилей, их грузоподъемности, вида эксплуатации и особенно от двигателя – источника наибольшего загрязнения (при нарушении регулировки карбюратора выбросы CO увеличиваются в 4–5 раз).

Выхлопные газы автомобилей оказывают негативное влияние на здоровье человека. Окись углерода (угарный газ) препятствует связыванию кровью кислорода, вызывает анемию, ослабляет мыслительные способности, замедляет рефлексы, вызывает сонливость. Оксиды азота раздражают легкие, вызывают бронхит и пневмонию. Токсичные выбросы (тяжелые металлы) вызывают рак, нарушение работы половой системы, а также патологию у новорожденных. Длительный контакт со средой, отравленной выхлопными газами автомобилей, вызывает общее ослабление организма, иммунодефицит.

Колоссальное влияние на количество выбросов оказывает организация движения автомобилей в городе – значительная часть выбросов происходит в «пробках» и перед светофорами.

Специфической является проблема использования зимних шипованных шин, поскольку при их трении о дорогу из асфальта в воздух выделяется силикатная пыль и мельчайшие частицы битума, весьма неполезные для здоровья.

Вредное действие пыли проявляется в ухудшении видимости, загрязнении открытых поверхностей, выходе из строя приборов и оборудования. Вместе с воздушными потоками пыль переносится на значительные расстояния. Поскольку из воздуха пыль оседает, то пылевому загрязнению подвергаются почвы, растительный покров, поверхностные водоемы.

Большая опасность техногенной пыли для человека и природной среды заключается в том, что в ее составе присутствуют токсичные элементы и соединения и болезнетворные микроорганизмы. Пыль выступает причиной обострения болезней органов дыхания, кровообращения.

Количество пыли в атмосферном воздухе в жилых районах города не должно превышать 0,25 мг на 1 м³, в промышленных районах – 1 мг/м³.

Многие растения могут улавливать пыль из воздуха и осаждают ее на листьях. На листовой поверхности взрослого растения вяза за летний период осаждается 23 кг пыли, на листьях ивы – 39 кг, на листьях клена – 33 кг, на листьях лопуха – 2 кг пыли.

С целью повышения чистоты воздуха правительство страны разрабатывает и совершенствует нормативную базу в сфере охраны окружающей среды, а также усиливает контроль за источниками загрязнения. Вводятся строгие стандарты по содержанию вредных веществ в выхлопных газах, требования к техническому состоянию автомобилей. Предусмотрены нормативы и на выпускаемые автомобили. В европейских странах приняты стандарты ЕВРО, задающие как токсичность, так и количественные показатели, например, по стандарту Евро-6 выбросы: СО до 0,5 г/км для дизельного двигателя и до 1 г/км для бензинового двигателя.

К улучшению экологических показателей автомобиля приводят замена бензиновых двигателей на дизельные и электрические, перевод автомобилей на использование альтернативного топлива (сжатый или сжиженный газ), применение нейтрализаторов обработавших газов.

Для изучения учащимися «Зеленых школ» степени загрязнения приземного слоя атмосферы предлагается 3 методики.

1-я методика: подсчет автотранспортной нагрузки

Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей отличается значительной неравномерностью в пространстве и во времени. Поэтому важен оперативный и детальный учет интенсивности транспортных потоков.

Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток автотранспорта в жилой зоне интенсивностью не более 200 автомобилей в час.

Для учета автомобильных потоков и количества угарного газа, попадающего в атмосферу, выбирается несколько улиц, прилегающих к учреждению образования. На каждой улице выбирается одно или несколько мест наблюдения (самые оживленные перекрестки). Каждую проехавшую мимо автомашину учащийся учитывает. При этом целесообразно провести отдельный учет легковых автомобилей на бензиновых или дизельных двигателях (различаются по звуку мотора), грузовых машин, автобусов и мотоциклов (троллейбусы и трамваи, не играющие большой роли в загрязнении атмосферы можно не учитывать).

На одном и том же месте возможно проведение разнообразных наблюдений:

- в разное время дня;
- в разные дни недели, но в одно и то же время;
- в разные сезоны года, но в одни и те же дни (сезонная динамика движения).

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчетным методом. Исходными данными для расчета являются:

- количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени;
- длина участка в километрах (км);
- нормы расхода топлива автотранспортом:

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива, л на 100 км	Удельный расход топлива V_v , л на км
Легковой автомобиль	11–13	0,1
Грузовой автомобиль	29–33	0,3
Автобус	41–44	0,4

- значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего

Вид топлива	Значение коэффициента (K)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент K численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах), необходимого для проезда 1 км (то есть равного удельному расходу).

1. Выберите участок автотрассы длиной 0,5 км, имеющий хороший обзор (из окна школы, с территории учреждения образования).

2. Измерьте шагами длину участка (м), предварительно определив среднюю длину своего шага.

3. Подсчитайте количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в какой-либо период времени, например в течение 20 минут, и общий путь, пройденный ими по данному участку автодороги. При этом заполняйте таблицу (для примера в таблице заполнена строка – легковые автомобили):

Тип автотранспорта	Всего за 20 минут	За 1 час, N_i , шт.	Общий путь за 1 час, L , км
Легковые автомобили	14	42	21
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Всего автотранспорта			

4. Определите автомобильную нагрузку, т. е. интенсивность движения автотранспорта на выбранном участке дороги за один час: до 50 автомобилей – низкий уровень интенсивности движения; от 50 до 100 – средний уровень, свыше 100 – высокий уровень интенсивности движения.

5. Рассчитайте количество топлива (Q_i , л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле: $Q_i = L_i \cdot V_i$. Для примера с легковыми бензиновыми автомобилями: $Q_i = 21 \cdot 0,1 = 2,1$ л.

Определите общее количество сожженного топлива каждого вида (Q) и занесите результаты в таблицу:

Тип автомобиля	Количество (N_i)	Объем сжигаемого топлива (Q_i), в том числе	
		бензин	дизельное топливо
1	2	3	4
Легковые автомобили			

1	2	3	4
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Всего {Q}			

6. Рассчитайте количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива, используя значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего. Для примера с легковыми бензиновыми автомобилями: за час на участке 0,5 км выделится угарного газа 1,26 литра ($2,1 \cdot 0,6$).

Вид топлива	{Q, л}	Количество вредных веществ, л		
		СО	углеводороды	NO ₂
Бензин				
Дизельное топливо				
Всего				

Массу выделившихся вредных веществ в граммах (m , г) можно определить по формуле: $m = (V_m) : 22,4$. Для угарного газа в нашем примере

$$m = (1,26 \cdot 28) : 22,4 = 1,58 \text{ г.}$$

2-я методика: определение запыленности воздуха

Соберите в различных местах листья растений и приложите к их поверхности клейкую пленку. Той стороной, где отпечатался контур листа растения вместе со слоем пыли, прикрепите на лист белой бумаги. Сравните степень запылённости разных мест, сделайте выводы.

Выберите 5 деревьев одной породы на разном удалении от ближайшей к учреждению образования оживленной автомагистрали. На высоте 1–1,5 м со стороны дороги с каждого дерева сорвите по 10 листьев и поместите в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом соберите листья с контрольных деревьев, растущих вдали от дороги. Места взятия проб отметьте на карте микрорайона.

Листья в банках заливают дистиллированной водой, затем тщательно смывают пыль с поверхности каждого листа. Воду фильтруют и взвешивают

массу осадка после сушки. Полученный результат дает массу пыли на обмытой поверхности.

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листьев, лучше разных по размеру, протирают их от воды и обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат 10×10 см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев (S в см^2) по формуле: $S = (2M_1 \cdot N) : M_2$, где M_1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, M_2 – масса 1 дм^2 бумаги, N – общее количество обмытых листьев.

Проведя подобные исследования в разных точках микрорайона, можно построить карту запыленности воздуха на данной территории.

3-я методика: определение качества древостоя вдоль автомобильных дорог

У деревьев, растущих в условиях сильной загазованности, листья становятся мелкими, сморщенными, иногда приобретают необычную форму (свернутые, гофрированные). Часто листья и хвоинки необычно окрашены (побуревшие, покрасневшие) или с пятнами, обожженными краями, отсыхающими кончиками. У некоторых хвойных растений хвоя становится недолговечной, образуется мало хвоинок. Постоянно разреживаются кроны. По состоянию древесных пород можно определить уровень загрязнения атмосферного воздуха и почвы вдоль автодорог.

Состояние древостоя оценивается визуально по пятибалльной шкале – от здоровых деревьев до сухостоя. Категорию состояния определяют по совокупности признаков: ажурности кроны; приросту по высоте; состоянию ветвей, ствола и корней. «Жизненное состояние древостоя» оценивается в баллах в порядке возрастания баллов для более здоровых деревьев:

5 баллов – здоровые деревья без внешних признаков ослабления, с густой зеленой кроной, с нормальными для данного возраста и условий местопроизрастания приростами последних лет;

4 балла – ослабленные деревья характеризуются слабоажурной кроной (повреждением до $1/3$ фотосинтезирующего аппарата), укороченным приростом в высоту, усыханием отдельных ветвей, повреждением или небольшим местным отмиранием ствола;

3 балла – сильно ослабленные деревья с ажурной кроной (с повреждением и усыханием до $2/3$ фотосинтезирующего аппарата), с сильно укороченным приростом или без него, суховершинные, со значительными повреждениями, поражениями ствола;

2 балла – усыхающие деревья с сильно изреженной кроной или только отдельными живыми ветвями, листва (хвоя) желтеет и осыпается, текущего прироста по высоте нет, по стволу и корням возможны насечки и единичные свежие поселения стволовых вредителей;

1 балл – сухостой – деревья, усохшие в текущем году или в прошлые годы, хвои (листвы) нет, вершинка, как правило, обломлена, кора и мелкие веточки легко отваливаются, стволовые вредители вылетают или вылетели.

Анализируется несколько участков вдоль автодороги с различным рельефом (в низине, на возвышенности, на повороте) шириной по 10 м и протяженностью по 100 м каждый. Для сравнения выбирается один аналогичный участок вдали от дороги, например в лесу. Изучаются все деревья на каждом участке, выстраивается график зависимости количества растений от уровня «жизненного состояния древостоя», сравниваются показатели для разных участков дороги и соотносятся с аналогичными показателями контрольного участка. Делается вывод о загрязнении воздуха вдоль автодороги.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI класс

Практическая работа. Оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств по подсчету автомобилей и определению степени запыленности воздуха

Цель: изучить влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха в районе зданий учреждения образования, автодороги путем определения интенсивности и состава транспортного потока на контрольных участках и степени запыленности воздуха.

Этапы деятельности учащихся

1. Выберите участок автодороги длиной 0,5 км, хорошо просматривающийся на всей длине. Для сравнения лучше выбрать несколько участков с различной интенсивностью движения.

2. Определите пункты наблюдений и подсчета проезжающего автотранспорта, безопасные для наблюдателей. На каждом работают два учащиеся: один учитывает машины, идущие из центра на окраину, второй – из окраинных районов в сторону центра. Подсчет ведется в течение 20 минут.

3. Каждую проехавшую мимо автомашину следует отмечать точкой в

соответствующей графе учетной таблицы, выделяя легковые автомобили (отдельно на бензиновом, дизельном топливе), грузовые машины, строительную технику, автобусы. Подсчитайте и определите автомобильную нагрузку (общее количество транспорта) на данной магистрали.

4. Подсчитайте количество (N) отдельно бензиновых и дизельных автотранспортных средств на участке дороги (улицы) за определенное время, например, 20 минут, и рассчитайте, сколько их проехало бы за час. Например, за 20 минут проехало 20 легковых бензиновых машин, значит, за час их будет 60.

5. Рассчитайте общий путь (L , км), пройденный выявленным за час количеством автомобилей каждого типа (N) по данному участку автодороги, по формуле: $L = N \cdot S$, где N – количество автомобилей каждого типа (на дизельном и бензиновом топливе) за 1 час; S – длина участка пути (0,5 км). В нашем примере общий путь будет 30 км.

6. Рассчитайте количество выделившихся загрязняющих веществ (в граммах или литрах) на выбранном вами участке дороги по формуле: $V = L \cdot k$, где k – коэффициент (для бензина, используемого в качестве топлива, необходимого для пробега 1 км, выделяется 0,6 л угарного газа, 0,1 л углеводородов, 0,04 л диоксида азота (0,15 г/км), сажи 0,5 г/км; для дизельного двигателя при сгорании топлива, необходимого для пробега 1 км, выделяется 0,14 л угарного газа, 0,037 л углеводородов, 0,015 л диоксида азота, 18 г/км сажи).

7. В тех местах, где ведется учет автомобилей, изучите степень запыленности воздуха по листьям деревьев. Соберите в различных местах листья деревьев и приложите к их поверхности клейкую пленку. Той стороной, где отпечатались контур листа вместе со слоем пыли, прикрепите ее на лист белой бумаги. Сравните степень запыленности разных мест, сделайте выводы.

8. Сравните степень загрязнения атмосферного воздуха на изученных территориях. Сделайте отчет, указав на карте расположение изучаемых участков территории. Можно построить графики суточной и недельной динамики движения автотранспорта на конкретной улице, сравнить транспортные потоки, сопоставить интенсивность движения на оживленной магистрали и возле школы. При построении графика на горизонтальной оси откладывается время (в часах – для суточной активности, или в днях – для длительного периода наблюдений), а на вертикальной оси – суммарная интенсивность транспортного потока. Такие графики легко сравнивать между собой.

9. Отчет разместите на сайте учреждения образования, укажите дату исследования и состав участников.

VII класс

Тема. Изменение состава атмосферного воздуха в результате хозяйственной деятельности человека. Природный баланс кислорода и углекислого газа и его нарушения. Источники загрязнения воздуха. Воздух, которым мы дышим (беседа)

Практическая работа. Мониторинг зеленых насаждений в зоне автодорог

Цель: провести изучение зеленых насаждений (*содержание угарного газа) в зоне автодорог, вблизи учреждения образования, в зеленых зонах и оценить степень загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выхлопными газами автотранспорта.

Оборудование: фотоаппараты, пакеты для сбора листьев, ведро, дистиллированная вода, весы.

Этапы деятельности учащихся

Во вводной беседе учитель рассказывает о химическом составе выхлопных газов автотранспорта и их вредном влиянии на здоровье человека. Далее проводится «мозговой штурм», в ходе которого учащиеся излагают свои гипотезы уменьшения транспортной нагрузки и улучшения качества атмосферного воздуха на планете, в данном регионе и в населенном пункте, где размещается учреждение образования. Можно посмотреть видеоклип «Как сохранить чистоту воздуха».

Для выполнения практической работы учащиеся разбиваются на группы и изучают состояние деревьев на участках территории, отличающихся интенсивностью движения автотранспорта.

1. Определите участок вдоль автодороги длиной и шириной 10 м. На указанном участке рассмотрите все деревья. Состояние древостоя оцените визуально по пятибалльной шкале – от здоровых деревьев до сухостоя по совокупности признаков: ажурности кроны; приросту по высоте; состоянию ветвей, ствола и корней.

2. Сделайте фотографии деревьев преобладающего уровня жизненного состояния на данном участке.

3. Заполните в тетради таблицу «Жизненное состояние древостоя», укажите количество деревьев каждого уровня в баллах в порядке возрастания баллов для более здоровых деревьев.

4. Выберите 5 деревьев одного вида на данном участке, с каждого

дерева сорвите по 10 листьев и поместите в чистую стеклянную банку с крышкой.

5. Листья в банках залейте дистиллированной водой и тщательно смойте пыль с поверхности каждого листа. Воду отфильтруйте, фильтры высушите и взвесьте. Полученный результат дает массу пыли на обмытой поверхности.

6. Для определения поверхности обмытых листьев возьмите 5 листьев, лучше разных по размеру, протрите их и обведите контуры на бумаге. Затем следует эти «бумажные листы» вырезать и взвесить, а также взвесить квадрат из той же бумаги размером 10 × 10 см. Рассчитайте поверхность обмытых листьев (S в см²) по формуле: $S = 2(M_1 \cdot N) : M_2$, где M_1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, M_2 – масса 1 дм² бумаги, N – общее количество обмытых листьев.

7. Данные, полученные при оценке древостоя и степени запыленности изученного участка, сравните с полученными данными другими группами учащихся. Сделайте вывод о степени загрязнения приземного слоя воздуха.

8. Оформите отчет о проведенном исследовании, проиллюстрируйте его фотографиями, нанесите на карту изученные участки. Отчет разместите на сайте учреждения образования, укажите дату исследования и состав участников.

ЗАДАНИЕ 5.4. Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иногo учреждения, организации) и разработать памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: приобрести навык поиска и анализа информации о загрязнении атмосферного воздуха, оценить влияние выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий, автотранспорта,строек, котельных и т. п. на качество атмосферного воздуха микрорайона учреждения образования.

Контролируемый результат: учащиеся знают источники загрязнений атмосферного воздуха, умеют получать информацию о составе атмосферного воздуха в открытых Интернет-источниках и СМИ, выделять группы факторов риска на основе анализа полученной информации.

Оцениваемый результат: определены основные причины загрязнения атмосферного воздуха. Разработаны памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации). Памятки размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники

Формы проведения занятий: практические работы.

Материалы электронного приложения

⊕ Видеофрагмент «Чем мы дышим».

⊕ Видеофрагмент «Загрязнение атмосферы».

Информация для учителя

Основные источники и виды загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу

К природным источникам загрязнения атмосферы относятся: извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары, пыль космического происхождения, частицы морской соли, продукты растительного, животного и микробиологического происхождения. К антропогенным источникам загрязнения, вызываемых деятельностью человека, относятся: промышленные, сельскохозяйственные и другие предприятия, транспортный комплекс.

Загрязнение воздуха промышленностью

Среди предприятий наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят теплоэнергетические объекты (ТЭС, отопительные и производственные котельные агрегаты), металлургические, химические и нефтехимические заводы. К первичным загрязнителям, имеющим относительно высокую устойчивость в атмосфере, относятся некоторые газы (сернистый и угарный газы, оксиды азота, аммиак, формальдегид), аэрозоли, галогеноуглероды (фреоны), метан, пыль, в том числе содержащая тяжелые металлы, стойкие органические соединения типа фенолов. При распространении промышленных загрязнителей в воздухе определяющими являются высота дымовых труб и направление господствующих ветров. Районы, подверженные такому загрязнению, обычно находятся в пределах нескольких километров от промышленных предприятий, хотя иногда выбросы могут переноситься на десятки и сотни километров.

Транспортные источники загрязнения – выхлопные газы, протечки горючего и смазки, стирание колес и дорожного покрытия; механические транспортные средства (за исключением приводимых в движение электродвигателями); железнодорожные транспортные средства (за исключением приводимых в движение электродвигателями); воздушные суда.

Сельскохозяйственные источники загрязнения – распыление минеральных удобрений, обработка полей и сельскохозяйственных угодий пестицидами и гербицидами и т. д.

Хозяйственно-бытовые источники связаны со сжиганием мусора, работой отопительного оборудования, использованием в быту аэрозолей, хладагентов, разрушающих озоновый слой, и др.

Особую опасность для здоровья человека представляют такие вещества, как формальдегид, радон, асбест, обладающие мутагенным и канцерогенным действием.

Формальдегид – это растворимый в воде бесцветный токсичный газ со специфическим запахом, который широко применяется при производстве мебели из древесностружечных плит и при изготовлении пластмасс. Следы формальдегида можно обнаружить в маслах, обоях, красках, шампунях, зубной пасте, в пиве, вине, табаке, в салоне автомобиля и во многих других местах. Особенностью формальдегида является то, что он очень медленно выделяется в воздух из полимеров. Поэтому даже годы спустя, когда его запах уже не чувствуется, формальдегид продолжает выделяться и отравлять воздух. Пары формальдегида воздействуют на дыхательную систему, а также на кожу и сердце. Один из способов нейтрализации вредного воздействия этого химиката – использование в воздушных фильтрах активированного угля, который поглощает из пропускаемого воздуха пары формальдегида, а также пыль, дым и другие загрязнители.

Радон – это природный радиоактивный газ, не имеющий цвета и запаха, который образуется в почве и попадает в атмосферу. Особенно много радона проникает в воздух весной, после освобождения поверхности от снега. Следы радона можно обнаружить в грунтовых водах. Он может проникать в дома через трещины или отверстия в фундаменте, полу или стенах. Радон – канцероген, он может вызывать рак. Чтобы справиться с радоном, надо качественно и своевременно заделывать трещины в домах, а также чаще проветривать помещения.

Асбест – природный минерал, прочный огне- и коррозиестойчивый материал, широко используется как теплоизолятор, входит в состав шифера и других стройматериалов. Примерно 40 лет назад было обнаружено, что вдыхание мелких частиц асбеста сопряжено с огромным риском для здоровья. Попав в легкие, частицы асбеста осаждаются в них навсегда и в дальнейшем могут вызвать мутации, серьезные заболевания, включая рак легких. Причем это может произойти даже много лет спустя после попадания асбеста в дыхательную систему. По этой причине в настоящее время использование в жилищном строительстве асбеста и асбестосодержащих материалов запрещено во всех развитых странах мира.

Мониторинг атмосферного воздуха

В Республике Беларусь действует Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС). В рамках общего изучения состояния природы осуществляется мониторинг атмосферного воздуха. Основная цель такого систематического исследования – наблюдение за качеством атмосферного воздуха и источниками его загрязнения, оценка, прогноз и выявление тенденций изменения состояния атмосферы для предупреждения негативных ситуаций, угрожающих здоровью людей

и окружающей среде, выработка рекомендаций для принятия решений в области управления качеством атмосферного воздуха.

Концентрация загрязнителей в атмосферном воздухе непостоянна и зависит от многих причин. Поэтому требуются систематические наблюдения за его составом. Они позволяют вычислить средний уровень загрязненности, зависимость уровня загрязнения от направления ветра, определить динамику загрязнения и его состав. Наиболее важен мониторинг вблизи автотрасс, промышленных предприятий, в центральных частях города, а также в местах, удаленных от человеческой деятельности (эталоны чистого воздуха).

Результаты экологического мониторинга атмосферного воздуха важны для принятия решений, как на местном, так и на государственном уровне. Высокое транспортное загрязнение свидетельствует о необходимости разгрузки автотрасс, строительстве объездных путей вокруг города. Если сильное загрязнение обнаруживается вблизи промышленных объектов, то это значит, что необходимы меры по улучшению работы очистных сооружений или требуется расширить санитарно-защитную зону. Рост содержания загрязняющих веществ на удаленных станциях свидетельствует о неблагоприятных региональных или глобальных тенденциях, когда решение проблемы возможно только на государственном или международном уровне.

Объекты наблюдений: атмосферный воздух, атмосферные осадки, снежный покров и иные объекты, определяемые Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В настоящее время мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится в 18 промышленных городах республики: областных центрах, а также в городах Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Новогрудок, Жлобин, Лида и Солигорск. Регулярными наблюдениями охвачены территории, на которых проживает 81,3 % населения крупных и средних городов республики.

С концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по данным непрерывных измерений в режиме «реального времени» (в любое время суток), можно ознакомиться на официальном сайте Государственного учреждения «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» www.rad.org.by (раздел «Мониторинг атмосферного воздуха»).

Результаты мониторинга состояния атмосферного воздуха городов свидетельствуют о снижении и стабилизации уровня его загрязнения. Так, за последние пять лет содержание диоксида азота и оксида углерода в воздухе г. Минска понизилось на 17–23 %, г. Могилева – на 16–35 %, городов Светлогорска и Полоцка – на 24–46 %. Прослеживается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций диоксида азота в воздухе городов Борисова и Пинска, оксида углерода – в воздухе городов Гродно и Мозыря. В городах Могилеве, Новополоцке и Полоцке

наблюдается тенденция снижения уровня загрязнения воздуха сероводородом, в городах Минске, Полоцке и Речице – аммиаком. Сохраняется низкий уровень загрязнения воздуха сероуглеродом в г. Могилеве.

Перечень объектов воздействия на атмосферный воздух, источников выбросов, для которых не устанавливаются нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, утвержден Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29.05.2009 N 31. (источник: <https://instr.deal.by/a30892-istochniki-vybrosov-zagryaznyayuschih.html>)

Официальные сайты государственных учреждений, предоставляющие информацию о состоянии воздуха:

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь: <http://minpriroda.gov.by/ru/>; http://minpriroda.gov.by/ru/g_29-ru/ – Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь и государственный аналитический контроль.

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» :<http://rad.org.by/monitoring/air>

Белгидромет: <http://belgidromet.by/ru>

Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: <http://www.nsmos.by>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

VI класс

Тема. Загрязнение воздуха в закрытых помещениях: табачный дым, бытовая химия, косметические средства, синтетические отделочные материалы, работающая копировальная и электронная техника, инфекции. Способы улучшения качества атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений (беседа)

Примерное содержание беседы

В закрытых помещениях – квартирах, классных комнатах, магазинах воздух становится грязнее не только от дыхания людей, но и от запыления, от попадания в него табачного дыма, косметических спреев, аэрозолей, растворителей и другой бытовой химии. Воздух помещений загрязняется от работающей копировальной и электронной техники, от испарений синтетических веществ, входящих в состав отделочных материалов, мебели. А еще в воздух, которым мы дышим, попадают вирусы и микробы от больных людей.

Для закрытых помещений особую опасность представляют такие загрязнители воздуха, как угарный газ, табачный дым, пыль, химические газообразные

примеси. Повышение содержания в воздухе угарного газа может наблюдаться при неполном сгорании топлива, особенно в помещениях с печным отоплением. Угарный газ препятствует гемоглобину связывать кислород, вызывает головокружение, тошноту, головную боль, потерю сознания.

Один из известных загрязнителей воздуха в закрытых помещениях – табачный дым, который содержит около 70 ядовитых веществ. Его вдыхание грозит заболеваниями легких, нервной системы, органов кровообращения не только тому, кто курит, но и «пассивным курильщикам».

Пыль попадает в помещение из внешнего воздуха, содержит мелкие минеральные частицы, а также органические примеси – фрагменты волос, перьев, частицы кожи. Пыль оседает на поверхностях, накапливается и служит средой для распространения и размножения бактерий, спор грибов, мелких пылевых клещей. Пылевое загрязнение может вызвать аллергию, респираторные заболевания вплоть до туберкулеза.

Загрязнение воздуха в закрытых помещениях могут вызвать аэрозоли и газообразные продукты, источником которых могут стать чистящие вещества бытовой химии, стиральные порошки, краски, растворители, косметические средства, синтетические материалы, мебель из древесностружечных материалов, лабораторные реактивы, меловая пыль, работающая электронная и копировальная техника и др.

Загрязняющие воздух вещества опасны для здоровья человека, вызывают заболевания дыхательной системы, возникновение аллергии, нервно-токсичные реакции, проблемы с иммунитетом.

VIII класс

Тема. Доступные источники информации о качестве атмосферного воздуха. Приемы сбора, анализа информации. Использование приборов для оценки состава приземного воздуха

Практическая работа. Составление памяток по соблюдению санитарно-гигиенических требований к воздуху классных помещений и атмосферному воздуху микрорайона учреждения образования

Цель: разработать конкретные рекомендации по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования, соблюдению санитарно-гигиенических требований к воздуху классных помещений и оформить их в виде памяток.

Практической работе в классе по составлению памяток предшествует подготовительная работа учащихся по изучению запыленности воздуха различных помещений учреждения образования и прилегающей территории. Для проведения данного исследования следует изготовить картонные карточки размером 10 × 10 см. В центре карточки вырезать отверстие и заклеить скотчем. Липкая сторона скотча должна собирать на себя твердые частицы (пыль), содержащиеся в воздухе. Карточки разместить по две в исследуемых помещениях и на открытой территории: в общем вестибюле, коридоре, спортзале, столовой, в классных кабинетах (у доски), у центрального входа школы, со стороны проезжей части, на стадионе. Через 5–7 дней карточки собрать и визуально определить количество пыли на фоне белой бумаги. Оценить степень запыленности (высокая, средняя, низкая).

Практическая работа по составлению памяток (плакатов, рекомендаций) проводится в рамках учебного занятия.

В беседе выясняются результаты исследований запыленности воздуха в учреждении образования и на прилегающей территории. Затем учащиеся вспоминают результаты практических работ по изучению загрязненности атмосферного воздуха различными методами и делают вывод о качестве воздуха.

Учитель рассказывает об источниках загрязнения воздуха и составе загрязнителей. Вместе с учащимися определяют возможные источники загрязнения воздуха в микрорайоне учреждения образования и внутри него. Проводится мозговой штурм на тему «Как можно уменьшить риск для здоровья, связанный с воздействием загрязненного воздуха?» (*Применение преимущественно естественных материалов в строительстве и в быту, регулярное проветривание*

помещений и влажная уборка, использование сменной обуви, озеленение помещений и территории, ограничение движения автотранспорта.)

Выясняется роль населения, в том числе учащихся в поддержании чистоты воздуха. Учащимся предлагается обсудить с родными тему качества воздуха в закрытых помещениях и в микрорайоне учреждения образования с учетом знаний, полученных на факультативном занятии.

Создаются творческие группы по подготовке плаката, текста памяток или рекомендаций, обсуждаются предложения групп, отбираются или комбинируются варианты текста.

Примерный вариант памятки по улучшению качества воздуха в классном помещении.

При соблюдении, на первый взгляд, элементарных правил качество воздуха в классе будет намного выше:

1. Каждую перемену делать сквозное проветривание, так как температура в классе достаточно высокая и обыкновенного проветривания недостаточно.

2. Каждую перемену тщательно вымывать доску, чтобы как можно меньше в воздухе и на полу было частичек мела и пыли.

3. На большой перемене проводить влажную уборку класса.

4. Использовать сменную обувь.

Памятки изготавливаются, тиражируются, размещаются в общедоступных местах.

Памятки размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники

IX класс

Практическая работа. Сбор и анализ информации о состоянии атмосферного воздуха в данной местности

Цель: получить информацию о составе атмосферного воздуха в открытых Интернет-источниках и СМИ; выделить группы факторов риска на основе анализа полученной информации; подготовить рекомендации по минимизации загрязнения.

Организация работы с учащимися по определению источников получения информации о состоянии атмосферного воздуха в районе (городе) предполагает работу в режиме доступа в Интернет.

Этапы деятельности учащихся

Работу учащихся с информационными источниками рекомендуется организовать по группам. Каждая группа готовит краткий отчет с необходимыми картами, диаграммами, таблицами.

1-я группа. Перейдите по ссылке <http://rad.org.by/articles/vozduh/sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-v-4-kvartale-2019-goda/> Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (анализ состояния воздуха по регионам за предыдущий квартал). Выберите свой регион, подготовьте краткую информацию о состоянии атмосферного воздуха в предыдущем квартале текущего года.

2-я группа. Перейдите по ссылке <http://rad.org.by/monitoring/air> Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (карта республики с нанесенными показателями качества воздуха в реальном режиме времени). Определите текущее состояние воздуха в вашем регионе.

3-я группа. Перейдите по ссылке <http://belgidromet.by/ru/news-on-main-ru/view/informatsija-o-prevyshenijax-normativov-kachestva-atmosfernogo-vozduha> Белгидромет (информация о превышениях нормативов качества атмосферного воздуха). Определите возможные превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе.

4-я группа. Перейдите по ссылке <http://www.nsmos.by/content/173.html> Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (мониторинг воздуха, снежного покрова, атмосферных осадков за предыдущие годы).

Дополнительно изучите официальные материалы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Перейдите по ссылкам <http://minpriroda.gov.by/ru/atmosf-ru> (документы, протоколы, законодательно регулирующие охрану атмосферного воздуха и озонового слоя); http://minpriroda.gov.by/ru/g_29-ru/ (Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь и государственный аналитический контроль).

После отчета групп проводится анализ всех данных. Если выявлены существенные отклонения в качестве атмосферного воздуха, определяются основные причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне (районе,

городе), разрабатываются предложения, рекомендации по минимизации загрязнения атмосферного воздуха.

Отчет о работе, рекомендации, предложения размещаются на сайте учреждения образования, указывается дата выполнения задания и участники.

**ЗАДАНИЕ 5.5. Разработать план действий по минимизации
загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения
образования (иногo учреждения, организации)
учащимися и сотрудниками учреждения образования
(иногo учреждения, организации)**

Цель: разработать план действий, направленный на улучшение качества атмосферного воздуха в микрорайоне (районе) учреждения образования.

Контролируемый результат: учащиеся могут анализировать сложившуюся ситуацию по загрязнению атмосферного воздуха и на основе этого анализа планировать действия по улучшению ситуации.

Оцениваемый результат: составлен план действий по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования.

План согласован с администрацией учреждения образования, вывешен в общедоступном месте, доведен до сведения сотрудников, педагогов, хозяйственных служб, родителей, размещен на сайте учреждения образования.

Формы проведения занятий: образовательные проекты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

IX класс

Практическая работа. Составление плана действий по улучшению качества атмосферного воздуха

Цель: разработать комплексный план по улучшению качества атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования.

Организация деятельности учащихся

Перед составлением комплексного плана по минимизации загрязнения воздуха в микрорайоне учреждения образования учащиеся изучают отчеты по выполнению предыдущих заданий данного раздела.

1. Определение степени загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования методами биоиндикации (задание 5.1.).

2. Систематическое наблюдение и мониторинг состояния атмосферного воздуха по атмосферным осадкам (задание 5.2.).

3. Оценка степени загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха автотранспортом (задание 5.3.). Изучение запыленности воздуха в учреждении образования.

4. Сбор информации о состоянии атмосферного воздуха в данной местности и определение причин загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (задание 5.4)

По результатам изучения данных определяются источники загрязнения атмосферного воздуха, при необходимости организуются дополнительные измерения, сбор и анализ данных, изучение справочной информации.

Для составления комплексного плана организуется творческая работа учащихся.

- Определите наибольшие риски загрязнения атмосферного воздуха и оцените свои возможности влияния на изменение ситуации.
- Определите пути и направления минимизации загрязнений воздуха, доступные учащимся, педагогам и администрации учреждения образования.
- Разработайте мероприятия и нормы деятельности по каждому выделенному направлению.

В план могут быть включены конкретные рекомендации учащимся, родителям, учителям, администрации учреждения образования, техническим службам.

В результате работы составляется общий план действий по улучшению качества атмосферного воздуха в микрорайоне (районе) учреждения образования. План обсуждается, согласовывается, размещается в общедоступном месте в учреждении образования, доводится до сведения учащихся, учителей, родителей, хозяйственных служб, размещается на сайте учреждения образования.

ЗАДАНИЕ 5.6. Выполнить план действий на год по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иногo учреждения, организации) учащимися и сотрудниками учреждения образования (иногo учреждения, организации)

Цель: анализ изменения ситуации по составу атмосферного воздуха в микрорайоне (районе) учреждения образования, оценка эффективности проводимых мероприятий.

Контролируемый результат: реализованы намеченные в плане мероприятия, проекты.

Оцениваемый результат: Составлен отчет о реализованных действиях по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иногo учреждения, организации) учащимися и сотрудниками учреждения образования (иногo учреждения, организации) и их эффективности. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Формы проведения занятий: образовательные проекты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Разработанный и одобренный план по улучшению качества атмосферного воздуха выполняется в течение года по разным направлениям с привлечением учащихся всех классов, педагогов, администрации, хозяйственных служб. По конкретным направлениям разрабатываются образовательные проекты. Некоторые мероприятия плана выполняются на учебных занятиях (практическая работа по составлению памяток), на классных часах, реализуются в виде проектной деятельности, самостоятельной работы учащихся. Информация о проведенных мероприятиях помещается на сайт учреждения образования, освещается в СМИ, на родительских собраниях, педсоветах, совещаниях.

Например, в рамках выполнения плана могут быть проведены мероприятия по ограничению использования личного автотранспорта. Европейская неделя мобильности – это международная кампания, которая стартует каждый год с 16 сентября и завершается 22 сентября Всемирным днем без автомобиля. Кампания проводится с целью обеспечения устойчивой мобильности населения городов, которая должна строиться, прежде всего, на развитии транспорта общего пользования и создании комфортных и безопасных условий для пеше-

ходов и велосипедистов. Каждый год проект посвящается темам, связанным с привлечением внимания общественности к проблемам избыточного количества автомобильного транспорта.

Предлагаем примеры учебных мероприятий по выполнению данного задания.

Анкетирование родителей «День без машин». 22 сентября – это Всемирный день без автомобиля, в который автомобилистам предлагается хотя бы на день отказаться от использования транспортных средств, стать пешеходами и сделать воздух чище. Проведите анкетирование родителей «День без машин». Определите: сколько (%) родителей не знали о «Дне без автомобиля», сколько (%) согласны стать пешеходом 22 сентября, сколько опрошенных отказаться от машины не могут, т. к. работают на них. Подготовьте буклеты и агитационные листовки ко «Дню без машин» с информацией по результатам вашего опроса.

Из опыта работы гимназии г. Сморгони: (код доступа: <https://gimn-smorgon.znaj.by/klub-ekomonitoringa> дата доступа 20.03.2020). Мы предлагаем учащимся, педагогам и родителям 20 сентября отказаться от поездок на личных автомобилях и приезжать в гимназию только на «зеленом транспорте» (велосипеды, самокаты) или приходить пешком. А 21 сентября мы приглашаем всех учащихся принять участие в мастер-классах по вождению велосипедов, катанию на роликах, в конкурсе на самый тюнингový «зеленый транспорт».

РАЗДЕЛ VI. ИНФОРМАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАБОТЕ С МЕСТНЫМ СООБЩЕСТВОМ (ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ)

Экологические проблемы современности

Экологические проблемы сегодня занимают в мире такое же важное место, как политические, социальные и экономические. Многие люди уже поняли, что активная антропогенная деятельность нанесла непоправимый урон природе, и пока не поздно нужно остановиться или хотя бы изменить свои действия, снизить негативное влияние и решать экологические проблемы мира.

Глобальные экологические проблемы – это не миф, не вымысел и не заблуждение. На них нельзя закрывать глаза. Более того, начать бороться против уничтожения природы может каждый человек, и чем больше людей приобщится к этому делу, тем больше пользы будет для нашей планеты.

Экологических проблем в мире так много, что их не уместить в один большой список. Некоторые из них имеют глобальный характер, а некоторые – локальный. Однако попробуем назвать самые острые проблемы окружающей среды, которые мы имеем на сегодняшний день:

- проблема загрязнения биосферы – воздуха, воды, земли;
- уничтожение многих видов флоры и фауны;
- исчерпание невозобновляемых полезных ископаемых;
- глобальное потепление;
- разрушение озонового слоя и образования в нем дыр;
- опустынивание;
- вырубка лесов.

Не последнее место в решении экологических проблем занимают просветительские программы и конкурсы, которые привлекают внимание широкой общественности.

Сегодня очень важно донести до людей, что здоровье нашей планеты зависит от каждого из нас. Любой человек может экономить воду и электричество, сортировать мусор и сдавать макулатуру, меньше использовать химические средства и одноразовые изделия, находить новое применение старым вещам. Эти простые действия принесут ощутимую пользу. Пусть с высоты одной человеческой жизни – это мелочь, а если собрать воедино подобные действия миллионов и даже миллиардов людей, то это, возможно, и будет решением экологических проблем мира.

Учреждение образования имеет большое значение в социальной жизни своего населенного пункта, особенно, если это небольшой город, поселок, агрогородок, деревня. От «Зеленой школы» ожидается, что она будет подавать пример экологически ответственного поведения для родителей школьников, будет инициировать экологически грамотный образ жизни в семьях учащихся и местных жителей.

Работа «Зеленой школы» с местным сообществом строится по следующим направлениям:

- обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности – мониторинг состояния природы и использования природных ресурсов, анализ и описание экологической ситуации населенного пункта, информирование общественности;
- подготовка и размещение в общедоступных местах для местного населения наглядного природоохранного информационного материала, созданного учащимися – плакатов, детских рисунков, фотографий, отражающих проблемы, состояние и перспективы ресурсосберегающей и природоохранной деятельности в данной местности, рассказывающих о реальных действиях школьников в данном направлении;
- информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, утренники, выступления перед общественностью по актуальным для населенного пункта темам и проблемам охраны природы, сбережения воды, энергии, обращению с отходами;
- практические экологические акции, проводимые учащимися с привлечением местного населения, вовлечение родителей школьников, молодежи, других жителей в мероприятия по очистке от мусора природных территорий (места отдыха, участки леса, лесопарковые зоны, водоемы), по посадке деревьев и по созданию на территории населенного пункта зеленых зон, сбору макулатуры, участие в международных и республиканских ежегодных экологических акциях, привлечение населения к наблюдениям и учету птиц и т. д.;
- работа с органами власти и руководством местных предприятий: выдвижение инициатив, предложений по организации и совершенствованию природоохранных, ресурсосберегающих действий на территории данного населенного пункта и в его окрестностях (установка ограничений на пользование теми или иными ресурсами, управление особо охраняемой природной территорией, установка контейнеров раздельного сбора мусора, организация сбора, сдачи или переработки вторсырья и т. п.).

Выполнение заданий данного раздела предполагает массовое участие учащихся и местного населения в природоохранных мероприятиях, акциях, выдвижение и реализацию социально-значимых инициатив. Спланировать и организовать действия такого масштаба в учебное время, отведенное на освоение программы факультативных занятий «Зеленые школы», невозможно. Такие мероприятия готовятся и организуются, главным образом, за счет часов организационно-воспитательной работы с привлечением классных руководителей, руководителей детских и юношеских общественных организаций (БРСМ, пионерская организация), в тесном взаимодействии с учреждениями культуры и органами охраны природы. Во время факультативных занятий «Зеленые школы» следует уделить внимание освоению учащимися приемов организации и подготовки мероприятий (акций, инициатив),

приобретению конкретных практических навыков, необходимых для информационно-экологической работы с населением.

Для организации и проведения заданий этого раздела необходимо создать рабочие группы (команды) и научить учащихся работать в команде.

**Организация образовательного процесса по выполнению заданий
радела «Информационно-экологические мероприятия по работе
с местным сообществом (экологические инициативы)»**

V класс (4 ч)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)	Изучение растений и животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности.
6.2. Подготовить и разместить в общедоступных местах для местного населения наглядный природоохранный информационный материал, созданный учащимися (не реже одного раза в год)	Подготовка наглядного информационно-агитационного материала (рисунки, фотографии, памятки, плакаты, видеоролики, презентации) на природоохранную тематику
6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)	Подготовка и проведение мероприятий для учащихся начальной школы, родителей по экологическим проблемам данного населенного пункта
6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)	Участие в практической природоохранной деятельности (экологические акции местного, республиканского, международного уровней)

VI класс (4 ч)

<p style="text-align: center;">Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p style="text-align: center;">Темы факультативных занятий</p>
<p>6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)</p>	<p>Изучение растений и животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности. Анализ экологической ситуации населенного пункта, где расположено учреждение образования. Определение актуальной проблемы, разработка и продвижение инициативы по решению конкретной проблемы данного населенного пункта</p>
<p>6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)</p>	<p>Проведение информационных экологических мероприятий для местного населения</p>
<p>6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)</p>	<p>Участие в практической природоохранной деятельности (экологические акции местного, республиканского, международного уровней)</p>

VII класс (5 часов)

<p style="text-align: center;">Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p style="text-align: center;">Темы факультативных занятий</p>
<p>6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)</p>	<p>Обследование экологического состояния населенного пункта, где расположено учреждение образования. Сбор информации о состоянии растений, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности</p>
<p>6.2. Подготовить и разместить в общедоступных местах для местного населения наглядный природоохранный информационный материал, созданный учащимися (не реже одного раза в год)</p>	<p>Изготовление стенгазет, плакатов, рисунков, фотографий, видеороликов, презентаций, отражающих экологические проблемы данного населенного пункта и пути их решения</p>
<p>6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)</p>	<p>Разработка содержания, подготовка выступлений на родительских собраниях, собраниях общественности по проблемам охраны природы данного населенного пункта</p>
<p>6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)</p>	<p>Участие в организации и проведении практических действий по уборке, очистке территорий, посадке зеленых насаждений и др.</p>

VIII класс (5 часов)

<p style="text-align: center;">Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»</p>	<p style="text-align: center;">Темы факультативных занятий</p>
<p>6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)</p>	<p>Обследование экологического состояния населенного пункта, где расположено учреждение образования. Сбор информации о состоянии животных, занесенных в Красную книгу, встречающихся в данной местности</p>
<p>6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)</p>	<p>Проведение информационных экологических мероприятий для местного населения</p>
<p>6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)</p>	<p>Участие в организации и проведении практических действий по уборке, очистке территорий, посадке зеленых насаждений и др.</p>
<p>6.5. Разработать с учащимися и выдвинуть природоохранные инициативы для администрации местного населенного пункта, района (не реже одного раза в год)</p>	<p>Изучение материалов Орхусской конвенции о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. Определение путей улучшения экологической ситуации в населенном пункте посредством решения конкретных проблем</p>

IX класс (5 часов)

Выполняемое задание по образовательному проекту «Зеленые школы»	Темы факультативных занятий
1	2
<p>6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)</p>	<p>«Зеленая» экономика – особая модель экономики. Принципы «зеленой» экономики для Беларуси. Экологические проблемы современности, экологическое состояние населенного пункта, района, где расположено учреждение образования. Способы и пути улучшения экологической ситуации в населенном пункте посредством решения конкретных проблем.</p> <p>Организация школьного природоохранного мониторинга – постоянные наблюдения за особо охраняемой природной территорией, сбор информации об экологических угрозах для этой территории</p>
<p>6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)</p>	<p>Подготовка, организация и проведение информационных экологических мероприятий для местного населения.</p> <p>Организация и проведение экологических фестивалей</p>
<p>6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)</p>	<p>Практическая природоохранная деятельность. Экологические акции (уборка, очистка территорий, посадка зеленых насаждений и др.) Международные и национальные экологические акции, экологический календарь. Подготовка пресс-релизов</p>

1	2
<p>6.5. Разработать с учащимися и выдвинуть природоохранные инициативы для администрации местного населенного пункта, района (не реже одного раза в год)</p>	<p>Орхусская конвенция о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. Экологическая инициатива, разработка и выдвижение природоохранных инициатив, предложений органам власти, администрации местного населенного пункта, района</p>

ЗАДАНИЕ 6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)

Цель: организовать школьный природоохранный мониторинг – регулярные наблюдения учащихся за состоянием территории или природных объектов, сбор информации об угрозах для этой территории.

Оцениваемый результат: результаты обследования и анализа экологической ситуации, размещены на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации) и могут служить основой для выполнения задания 6.5. Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

Методики исследований для школьников 9–12 лет:

⊖ Исследование: как птицы используют окрестности нашей школы.

⊖ Исследование: рост муравейника.

⊖ Исследование: окрестности школы не только для людей.

Методики исследований для школьников 13–15 лет:

⊖ Исследование: особенности гнездования городской ласточки.

⊖ Исследование: учет численности, гнездование и охота белого аиста.

⊖ Исследование: что здесь было раньше?

Информация для учителя

Экологический мониторинг – это регулярные комплексные наблюдения за состоянием экосистем и происходящими в них процессами. При этом учитываются как природные процессы, так и влияние человека. Фиксирование изменений состояния окружающей среды позволяет сделать прогнозы и принять необходимые

меры. Сегодня экологический мониторинг – насущная необходимость, а экологический прогноз – это диагноз, который мы ставим нашей планете. Подобно тому, как проводят медицинские тесты, экологический мониторинг измеряет состояние различных систем организма планеты. А поскольку антропогенный фактор все сильнее влияет на состояние планеты, страны договорились между собой об определенных мерах, которые должны предпринять, чтобы ситуация не вышла из-под контроля. Беларусь присоединилась к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Орхусской конвенции и другим важным международным инициативам.

На выполнение природоохранных обязательств Беларуси по международным договорам ориентирована деятельность Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС). Система включает 12 видов экологического мониторинга и призвана обеспечивать доступ к достоверной экологической информации.

Структура Национальной системы мониторинга окружающей среды

(www.nsmos.by):

1. Мониторинг атмосферного воздуха
2. Мониторинг озонового слоя
3. Радиационный мониторинг
4. Мониторинг поверхностных вод
5. Мониторинг подземных вод
6. Мониторинг растительного мира
7. Мониторинг лесов
8. Мониторинг животного мира
9. Мониторинг земель
10. Геофизический мониторинг
11. Локальный мониторинг
12. Комплексный мониторинг экосистем и особо охраняемых природных территорий

Школьный природоохранный мониторинг – система регулярных наблюдений некоторых компонентов среды (и угроз) на природной территории, расположенной недалеко от данного населенного пункта (урочище, дубрава, озеро, пойма реки и т. п.) или в пределах населенного пункта (парк, сквер, лесопарковая зона и т. п.). Выполнение данного задания предполагает дальнейшую передачу информации в районную инспекцию природных ресурсов и охраны окружающей среды, Государственную инспекцию охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь или иную структуру управления, а также может служить основой для разработки и выдвижения общественных природоохранных инициатив, предусмотренных в задании 5.5.

Почему же важны именно долговременные наблюдения за одним и тем же видом (объектом) или компонентом природной среды? Могут ли иметь научную ценность мониторинговые исследования учащихся и насколько они эффективны?

Дело в том, что при кратковременных наблюдениях в силу различных причин мы можем заметить и принять как обычные, на самом деле не совсем обычные

природные изменения или не заметить что-то необычное. Если же наблюдения достаточно долговременные и проводятся на достаточном количестве особей или достаточно большой территории, то мы не только фиксируем какие-то исключительные вещи (которые, конечно, тоже важны), но и отслеживаем общую картину, на основании которой более правильно делать какие-то общие выводы. Цель общественного мониторинга – обнаружить проблему, собрать качественную информацию и создать условия, чтобы эту проблему обсуждали в широком кругу и во всех компетентных органах.

Понятно, что у учащихся нет ни времени, ни возможностей, ни необходимой квалификации, чтобы выполнять задания государственного мониторинга окружающей среды. Это обязанности целых научно-исследовательских институтов с сотнями специалистов. Но ученые не могут охватить систематическими наблюдениями большую территорию и многообразные объекты, и им могут помочь многочисленные любознательные школьники. Например, собранная учащимися информация, размещенные на специализированных сайтах сведения могут помочь ученым и внести существенный вклад в картину распространения разных видов растений и животных, принятие эффективных мер против инвазивных видов растений.

При осуществлении экологического мониторинга территории населенного пункта или части ее, учащиеся определяют размеры территории и конкретные объекты или показатели, подлежащие постоянному учету. Для отдельных учащихся или групп учащихся на II ступени обучения можно предложить осуществлять мониторинг состояния отдельных объектов – гнездование ласточек или аистов, расселение омелы, распространение инвазивных видов растений и т. п. Для учащихся IX классов предлагается осуществлять комплексный мониторинг конкретной территории, размеры которой определяются учителем. Для наглядности происходящих изменений на природной территории следует проводить регулярные наблюдения и их фиксацию в соответствии с разработанными критериями и показателями оценки экологического состояния территории.

Объектом постоянного наблюдения школьников может стать территория, не имеющая статуса особо охраняемой, но интересная с точки зрения биоразнообразия: находящиеся недалеко от учреждения образования дубрава, урочище, озеро, пойма реки и т. п.

Предметом школьного мониторинга может стать антропогенное воздействие на указанную территорию, например:

- **Эффективность ограничительных мер.**
- **Загрязнение среды.** Если мусором, например, на школьном дворе считают все, что находится на поверхности асфальтовой или бетонной дорожки, то в природной среде это совсем не опавшие листья деревьев или их сухие ветки, а только результаты деятельности людей в виде бытовых или промышленных отходов.
- **Туризм.** Непродуманное привлечение большого количества людей может стать фактором беспокойства для природных обитателей. Особенно негативно сказывается туризм в сезон размножения птиц и других животных, т. е. весной и летом.

- **Осушение болот, пойм рек и озёр.** Вследствие мелиорации многие болота фрагментированы, их гидрологический режим нарушен. На подсушенных территориях происходит деградация влаголюбивых сообществ растений и животных.

- **Инвазивные виды** – чужеродные виды, занесенные из других регионов планеты. Основная их угроза для сохранения биоразнообразия в том, что такие виды могут не иметь естественных врагов в Беларуси, они меняют экосистемы, вытесняют местные виды, однако сами не могут полноценно выполнять их экологическую роль в экосистемах. НСМОС отслеживает распространение 16 инвазивных видов растений. Полученные результаты показали продолжение расширения их экспансии, увеличение количества популяций и занимаемых площадей. Этот процесс, прежде всего, характерен для наиболее опасных видов, хотя имеет видовые особенности, разные скорости и географическую специфику. В нашей стране самые опасные инвазивные растения: гигантские борщевики, золотарники, эхиноцистис лопастной, клен ясенелистный и другие.

- **Распашка пойм, перевыпас скота.** Удобрения, ядохимикаты и стимуляторы роста, которыми обрабатывают посеы вдоль рек, частично попадают в воду и губят водную растительность и животных. Экосистемы деградируют и биоразнообразие уменьшается. Особенно губительно сказывается распашка поймы почти до самой воды, а перевыпас скота вдоль берегов ведет к смене преобладающей растительности, а значит, к фрагментации и изменению свойств прибрежных биотопов.

- **Вырубка сухостой и уничтожение мёртвой древесины.** Одним из важнейших элементов леса являются остатки погибших деревьев. И хотя их принято называть «мёртвой древесиной», экологи знают, что «мёртвая» древесина более жива, чем когда была растущим деревом, – она кипит жизнью обитающих на ней и в ней грибов, лишайников, мхов, насекомых, многоножек и других организмов, которые ими питаются.

- **Вырубка дуплистых и старых деревьев, подрост и подлеска.** Вырубка подрост и подлеска ведёт к частичной деградации лесных экосистем, лишает питания, жилища и укрытий многих наземных животных. Без подрост разного возраста невозможно естественное лесовозобновление, когда место умерших деревьев занимают наиболее приспособленные молодые деревья из подрост.

- **Весенние палы.** Выжигание сухой растительности (травы, осоки, тростника и рогоза) обычно задерживает развитие травянистых растений на 10—15 дней, значительно изменяет видовой состав и может приводить к обеднению фитоценоза (состава растительности и его структуры). Трансформация растительности, происходящая в результате воздействия пожаров, отрицательно отражается на большинстве групп беспозвоночных. Так, количество насекомых разных систематических групп уменьшается в 1,5–3 раза. Весенние палы наносят существенный вред и позвоночным животным. Огнем уничтожаются их местообитания, гибнут медленно передвигающиеся наземные животные с небольшим радиусом жизненной активности (амфибии, рептилии, мышевидные грызуны и землеройки). Уничтожаются места гнездования и гнезда многих наземно гнездящихся видов птиц (выпей, пастушков,

уток, гусей, луней, куликов, жаворонков, коньков, трясогузок, овсянок, камышевок, сверчков, чеканов – всего около 40 видов).

Природоохранная деятельность учащихся должна проводиться с ведома и при участии местных инспекций охраны природы. В случае обнаружения нарушений природоохранного законодательства учащиеся сообщают о них в инспекцию. Информационные материалы о состоянии природной территории и экологических угрозах, план мониторинга согласуются с местной инспекцией природных ресурсов и охраны окружающей среды и размещаются на сайте учреждения образования. В СМИ освещается деятельность учащихся по школьному природоохранному мониторингу.

Вблизи учреждения образования могут быть заповедник, национальный парк, заказник, памятник природы. Если эта территория управляется администрацией, то она может помочь школьникам в организации мониторинга на своей территории. В Беларуси существует большое количество особо охраняемых природных территорий (ООПТ), заказников и памятников природы республиканского и местного значения, которые не имеют сотрудников. Учащиеся под руководством учителей могут взять на себя заботу о данном объекте, изучить его, обновить его описание, распространить информацию среди сверстников и среди местного населения, выступить в местных или центральных средствах массовой информации, подготовить и разместить в Интернете визитку данной ООПТ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Первый шаг – создание команды. Для осуществления результативных постоянных долгосрочных мониторинговых наблюдений и выработки решений (инициатив) необходимо создать постоянные группы учащихся – команды. Такая команда в идеале может включать и других представителей заинтересованных в проведении школьных исследований сторон: родителей, учителей, представителей местной администрации и школы, лесников, экспертов. Какой бы пестрой ни была команда, все равно она может сделать больше, чем один человек. Работа команды позволит распределить обязанности и уменьшить нагрузку на каждого учащегося, чередовать «наблюдателей» или распределить фрагменты территории между наблюдающими группами. Действие в команде повышает ответственность каждого учащегося за качество и достоверность результатов наблюдений, обсуждение проблем и работа в команде помогают всем участникам смотреть на проблему с других, неизвестных им до этого, сторон, команда стимулирует оказание помощи друг другу и поиск самостоятельного решения проблем, помогает мобилизовать собственные ресурсы. Участники таких групповых обсуждений и работы в команде начинают больше ценить свои и чужие способности и разнообразный

индивидуальный опыт, больше полагаются на свои силы, их уверенность в себе возрастает. Еще одно преимущество коллективного изучения заключается во взаимовыгодном взаимодействии учащихся – в малой группе возникает «местный патриотизм», который обуславливает помощь друг другу вместо соперничества.

Второй шаг – определение объектов мониторинга (за чем наблюдаем?), целей и предмета мониторинга (какие характеристики отслеживаем?). Начинать можно с командных мониторинговых исследований отдельных природных объектов (явлений) или небольшой территории вблизи учреждения образования, что позволит учащимся освоить приемы и элементы мониторинга и собрать ценную информацию.

Третий шаг – выбираем готовую методику или разрабатываем собственные подходы. На электронном диске приводятся конкретные методики исследования природных объектов. Методики условно разделены в расчете на школьников двух возрастов: средний школьный и старший школьный. Хотя это совсем не значит, что некоторые методики для младших не будут интересны старшим учащимся, или что выполнение исследований по ним следует прекратить сразу же, как юные исследователи перейдут в старшие классы. Методики для старших школьников требуют большей самостоятельности (а значит, и большей ответственности в их выполнении) от самих учащихся и для их выполнения требуется посещать не только территорию вокруг школы или собственного дома.

Использование методики исследования разными людьми позволяет продолжать их разным поколениям исследователей и получать вполне сравнимые между собой результаты.

Этапы деятельности по осуществлению учащимися природоохранного мониторинга охраняемой территории

◆ Посетите местную инспекцию по охране природы, управление местного лесхоза, соберите информацию о статусе природных территорий данной местности.

◆ Возьмите контактную информацию в органах охраны природы и лесного хозяйства для получения дополнительной информации, согласования природоохранных действий, передачи информации об обнаруженных в ходе мониторинга нарушениях.

◆ Соберите инициативную группу, обсудите собранные сведения и определите объект мониторинга.

◆ Соберите информацию о данной территории по литературным и Интернет-источникам: статус, задачи, охраняемые объекты, территория, структура и т. д.

◆ Посетите природную территорию, изучите растительный и животный мир, ландшафт, имеющиеся информационные стенды, указатели. Если есть органы управления территорией, посетите их, соберите более подробную справочную информацию, возьмите контактные телефоны, расскажите о своих намерениях.

◆ Подготовьте примерный план охраняемой территории, нанесите по возможности объекты охраны, заметные ориентировочные объекты.

◆ Оцените состояние природной территории и возможные экологические угрозы (отдых туристов, костры, рубки, мойка машин, свалки мусора, пожары, массовое размножение вредителей).

◆ Составьте план мониторинга: график посещения территории, состав посещающих, объекты наблюдения, маршруты.

◆ Согласно графику организуйте посещение территории, прохождение указанных маршрутов, посещение определенных планом мониторинга мест. Постарайтесь регулярно посещать территорию, но не ходите вечером, по одному. При необходимости, обратитесь за помощью в инспекцию охраны природы или лесничество, проходите изучаемую территорию вместе со взрослыми.

◆ Заведите дневник наблюдений, куда постоянно вносите данные о времени посещения охраняемой территории и замеченных угрозах. Организуйте фотографирование цветущих редких растений, птиц, насекомых, зверей.

◆ В случае обнаружения экологических угроз – сделайте письменное обращение в органы охраны природы, в местную администрацию. Попросите дать вам письменный ответ.

◆ Подготовьте фотоотчет, информационный стенд, мультимедийную презентацию, визитку, информационные листовки о данной охраняемой территории.

◆ Подготовьте информационное сообщение о результатах природоохранного мониторинга в местные органы печати, выступите в учреждении образования, на родительском собрании, перед общественностью.

ЗАДАНИЕ 6.2. Подготовить и разместить в общедоступных местах для местного населения наглядный природоохранный информационный материал, созданный учащимися (не реже одного раза в год)

Цель: освоить приемы подготовки и организации выставки детского рисунка, фоторабот, плакатов, листовок, памяток.

Оцениваемый результат: фотографии памятков, листовок, плакатов размещены на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

⊕ Информационный бюллетень.

⊕ Экологический вестник.

Информация для учителя

Выполнение данного задания позволяет проявить учащимся свои творческие способности и донести идеи сохранения природы до своих сверстников и взрослых. Предполагается изготовление и размещение в общедоступных для населения местах плакатов, детских рисунков, фотографий, отражающих проблемы, состояние и перспективы ресурсосберегающей и природоохранной деятельности в данной местности, рассказывающих о реальных действиях школьников в данном направлении. Можно разработать, размножить и распространить агитационные плакаты, памятки по разделению отходов и разместить их в местах, часто посещаемых местным населением: в клубе, местной администрации, административных зданий предприятий, кинотеатре, почте. Разработайте и утвердите в учреждении образования положение о выставке, согласуйте ее проведение с руководством того учреждения, где она будет располагаться. В положении укажите цели и задачи, организаторов, участников, сроки, место и порядок проведения, тематику выставки, требования к оформлению и содержанию работ, состав оргкомитета и жюри, награждения и поощрения. Сделайте рекламу выставки, сообщите о ней в СМИ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Выставка детского рисунка

Рисунки детей по силе воздействия на взрослых занимают ведущее место среди наглядной продукции на экологическую тему. Дети любят выражать свое восприятие мира в рисунке, пусть не всегда искусно. Для достижения большего эффекта выставка должна быть тематической. При этом темы следует выбирать, исходя из актуальных для данной местности природоохранных вопросов, проблем сохранения природных ресурсов. Например: «Бобры

рядом с нами», «Ельня – наше богатство», «Сохраним вертлявую камышевку», «Аист на крыше» и другие.

Любой рисунок смотрится лучше, если поместить его в рамку. Это может быть паспарту. Можете сделать их сами или научить детей. На каждую работу понадобится 2 листа картона одного формата, чуть больше самого рисунка – из одного листа делают основание, из другого – рамку, причем внешние стороны рамки должны совпасть со сторонами основания, а внутренний периметр рамки – чуть меньше периметра работы. Рисунок наклеивается на основание, сверху приклеивается рамка. Подпишите работы, разместите их на стендах или планках.

Выставка фоторабот

Можно рассматривать выставку фотографий учащихся о природе как жанр искусства. Тогда выставка покажет талантливость ее исполнителей и направления их художественных поисков. Темы для таких выставок следует выбирать также художественные, поэтические: «Свет в капле воды», «Радуга в цветах» и т. д. Для программы «Зеленые школы» более актуальна фотовыставка о состоянии окружающей родной природы, работы, отражающие будни экологической работы. В таком случае, фотографии следует отбирать сюжетные и актуальные. Лучше, если фотовыставка будет сменной и отразит динамику состояния природной среды.

Выставка плакатов

Плакаты на экологическую тему – распространенный жанр не только среди любителей, но и среди художников-профессионалов. В отличие от рисунка, плакат имеет слоган – призыв к действию. Приобщиться к этому искусству могут учащиеся на факультативных занятиях «Зеленые школы», в рамках подготовки и проведения тематических выставок.

Идея плаката – пропаганда защиты окружающей среды средствами изобразительного искусства, привлечение внимания общественности к злободневным проблемам. Плакат должен отражать позицию автора, его отношение к происходящему.

При подготовке тематической выставки плакатов с учащимися обсуждаются идеи для плакатов, отражающие выбранную тему, оговариваются требования к размерам плакатов, чтобы выставку легче было оформлять и перевозить, можно задать стилистику. При необходимости проводится предварительный конкурс плакатов (разрабатывается и утверждается положение о конкурсе), определяются и награждаются победители, а их работы демонстрируются на выставке. Плакаты могут храниться, накапливаться и использоваться для передвижных выставок.

Подготовка и размещение памяток

Разработанные учащимися памятки по сбережению энергии и воды в жилых помещениях, по раздельному сбору мусора и т. п. должны быть краткими, информативными, ярко оформленными, приближаться к форме информационного плаката. Такие памятки можно размещать на информационных стендах, в домоуправлении, административных зданиях, раздавать родителям на собрании, делать выставку памяток или их подборку.

Подготовка и распространение буклетов, вестников, бюллетеней

Периодически учащиеся «Зеленых школ» могут готовить и распространять среди местного населения, в учреждениях культуры, образования, охраны природы информационные тематические буклеты, бюллетени, экологические вестники. Как правило, экологические вестники рассказывают о проведенной работе в том или ином направлении, содержат фотографии, отчеты, художественно оформляются, имеют привлекательный вид, интересны для читателей.

Из опыта работы «Зеленых школ»

Государственное учреждение образования «Порплищенская средняя школа Докшицкого района» Код доступа: <https://porplische.schools.by/pages/ekologicheskie-initsiativu>, дата доступа 06.04.2020. Памятка «Остановим эвтрофикацию наших рек и озер».

«Уменьшим загрязнение воды фосфатами от моющих средств».

Когда фосфаты, содержащиеся в моющих средствах, попадают в воду, усиливается эвтрофикация («цветение»), ухудшаются условия жизни естественных водных обитателей, усиливается рост цианобактерий. Евросоюз уже принял ограничение на содержание фосфатов в моющих средствах, производителя должны изменить технологии, чтобы соответствовать этим требованиям. В Беларуси законодательство пока не запрещает производство стиральных порошков с фосфатами, и наши бытовые стоки продолжают подкармливать цианобактерии.

- Не покупайте стиральные порошки, средства для мытья посуды, другие моющие средства с содержанием фосфатов 15–30 %.
- Внимательно читайте маркировку на моющих средствах, выбирайте такие, у которых содержание фосфатов меньше 5 %.
- Обращайте внимание на дозировку порошка. Часто сниженная доза порошка дает отличный результат стирки».

Из опыта работы Зеленых школ

Код доступа <http://min.kobrin.edu.by/ru/main.aspx?guid=2041> дата доступа 06.04.2020.

«Уважаемые жители Кобринского района!

Просим принять участие в акции по наведению порядка на земле и сбору вторичных материальных ресурсов. Сегодня то, что можно использовать повторно мы сжигаем или закапываем в землю. Сделаем доброе дело вместе!

Отходы бумаги можно сдать в ближайший магазин РАЙПО. Если Вам трудно, то отходы бумаги могут забрать из дома учащиеся школы, или Вы можете позвонить в сельсовет или в Кобринское ЖКХ по телефону 3-XX-XX и к Вам придут и их заберут.

Использованные, ненужные автомобильные шины вы можете просто вынести на улицу и сложить аккуратно на обочине, и в течение недели их придут и заберут».

ЗАДАНИЕ 6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (не реже одного раза в год)

Цель: разработать и провести информационную кампанию по вопросам охраны окружающей среды среди местного населения.

Оцениваемый результат: фотоотчет о мероприятии, тезисы выступлений, краткий сценарий с указанием даты, места проведения, организаторов и количества участников размещается на сайте учреждения образования (иногo учреждения, организации) и на информационных стендах. Статьи, тексты репортажей, интервью, видеозаписи дублируются на сайте учреждения (иногo учреждения, организации) образования. Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

☉ Интерактивные методики.

Информация для учителя

Информационная экологическая кампания – это воздействие на так называемые целевые группы населения с целью побуждения к принятию новых моделей поведения.

Признаки информационной кампании:

- кампания, должна иметь конкретные временные рамки;
- широкий охват целевой группы в рамках кампании обеспечивается за счет использования различных средств и каналов передачи информации;
- кампания состоит из нескольких элементов, которые связаны между собой одной общей идеей и целями; в качестве элементов кампании могут выступать акции, проведенные последовательно или одновременно в разных местах;
- все визуальные элементы кампании (аудио/видеоролики, брошюры, плакаты и т. п.) имеют единое дизайнерское решение и звуковое сопровождение, что делает их узнаваемыми и объединенными в одно целое;

Многообразие средств распространения информации можно разбить на следующие группы:

1. Средства межличностного общения: индивидуальные консультации; семинары, тренинги, «горячие линии».

2. Средства информации, охватывающие ограниченную аудиторию: брошюры; плакаты; видеофильмы; лекции, тренинги, мастер-классы, выступления перед общественностью.

3. Специальные мероприятия, например, фестивали, конкурсы, ярмарки, праздники и т. д.

4. Средства массовой информации: радио (рекламные аудиоролики, передачи, прямые эфиры и т. п.); телевидение (рекламные видеоролики, ТВ-шоу, передачи, выступления); газеты, журналы (реклама, статьи, интервью и т. п.);

5. Интернет-сайты, чаты, социальные сети.

Присутствие в социальных сетях – это почти обязательное условие при проведении информационной кампании. Люди смогут объединяться в группы, приглашать своих знакомых, постоянно быть в курсе новостей, читая свою новостную ленту. Чтобы как можно больше людей узнало о странице организации в социальных сетях, нужно разместить значки социальных сетей на сайте.

Организовывать массовые мероприятия в рамках информационной кампании – хлопотное дело, но именно они могут давать наибольший эффект. Люди интересно проводят время, вносят вклад в общее дело, узнают что-то новое и рассказывают знакомым о своем участии.

Для местного населения учащиеся «Зеленых школ» могут проводить различные информационные мероприятия:

- выступления в местной и центральной печати, на родительских собраниях, на собраниях общественности о проблемах охраны природы и ресурсосбережения на примере данной местности и результатах собственных действий в направлении их решения;
- фестивали, массовые мероприятия для местного населения по актуальным для населенного пункта темам и проблемам охраны природы, сбережения воды, энергии, минимизации загрязнения воздуха, обращению с отходами.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Как провести экологический фестиваль для местного населения

Фестиваль – хорошая возможность привлечь внимание к экологическим проблемам населенного пункта его жителей, а также мобилизовать на их решение.

Первый шаг – при подготовке к фестивалю в учреждении образования разрабатывается и принимается положение о фестивале (цели и задачи, организаторы, участники, время и место проведения, номинации, награды, выездные и массовые мероприятия, ответственные). Положение согласовывается в органах местной власти.

Второй шаг – создается оргкомитет, пишется сценарий, готовятся костюмы и оборудование, закупаются призы. Фестиваль, посвященный определенной экологической теме, как правило, включает информационные и познавательные мероприятия, конкурсы, выступления художественной самодеятельности, аниматоров.

Третий шаг – распространяется информация о фестивале, в СМИ рассылаются пресс-релизы, приглашаются гости, рекламные листовки и объявления распространяются среди местного населения.

Например: пресс-релиз экофестиваля «Жураўлі і журавіны Міёрскага краю».

«Республиканский экологический фестиваль «Жураўлі і журавіны Міёрскага краю» пройдет в Миорах (Витебская область) 30 сентября.

Фестиваль проводится с целью привлечения внимания к уникальности болота Ельня, а также для развития экотуризма в данной местности. Время и место праздника выбрано не случайно: в конце сентября более 4 тыс. серых журавлей и 10 тыс. гусей останавливаются для отдыха на этом

болоте в период осенней миграции. Кроме того, в это время начинается сезон сбора клюквы, по запасам которой болото Ельня занимает первое место в стране.

Профессиональные орнитологи проведут экскурсии по местам, где днем питаются мигрирующие птицы. Каждый желающий сможет понаблюдать за стаями журавлей. Также зрители смогут поучаствовать в экологических играх и викторинах, отведать клюквенного морса и выпечки с клюквой, приобрести сувениры на ярмарке местных народных умельцев. Пройдет конкурс подворий и тематическая фотовыставка».

Как сделать информационную кампанию популярной?

Привяжите кампанию к памятной дате или к дате важного общественного события.

Используйте сочетание: известные люди и значимая проблема.

Учтите, что новость не может быть без новых сведений: услуги, мнения, проблемы, аргументы, встречи, решения.

Создайте несколько событий, объединенных единым замыслом.

Как определить эффективность информационной кампании и получить обратную связь?

Инструментами обратной связи могут служить дискуссионные клубы, общественные слушания, собрания, круглые столы, опросы, анкетирование, фокус-группы и др. При этом важно не только получить отклик, но и показать участникам кампании, что они услышаны. Важно проводить постоянный мониторинг СМИ и социальных сетей, чтобы иметь представление о том, что пишут о вашей кампании, как реагирует целевая аудитория, изменяется ли ее поведение.

ЗАДАНИЕ 6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)

Цель: подготовить, организовать и провести массовую экологическую акцию, направленную на привлечение общественности к практической деятельности в области охраны окружающей среды, с освещением ее в СМИ.

Оцениваемый результат: акции освещены в средствах массовой информации: пресс-релизы, подготовленные обучающимися (до и после акции), статьи в средствах массовой информации, ссылки на ТВ или радиорепортажи. Вся информация дублируется на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

☉ Примеры экологических акций.

Информация для учителя

Целью любой природоохранной акции является снижение остроты экологической обстановки на конкретной территории. Главный аспект природоохранных акций – практический, направленный на достижение конкретного результата. Природоохранные акции инициируют размышления, побуждают к действиям, в которых проявляется гражданская позиция по отношению к окружающей среде. Замысел акции вырастает из общей проблемы, формулируемой в виде цели. Природоохранная акция не должна подменяться исследовательскими проектами, где главной целью является изучение причинно следственных связей в объекте. В природоохранной акции исследование играет лишь вспомогательную роль, а общей целью такой формы организации природоохранной деятельности является, как уже говорилось ранее, практическое содействие решению экологических проблем и улучшению состояния природной среды.

Чтобы максимально мотивировать проведение акций, необходимо выбирать проблемы, вызывающие у детей интеллектуальный интерес, эмоциональный отклик. Необходимо учитывать возрастные особенности учащихся: зачастую то, что захватывает малышей, оставляет равнодушным старшеклассников. Любую акцию необходимо грамотно подготовить и провести.

Алгоритм подготовки и проведения акций, операций

1. Выявление проблемы и определение цели.
2. Сбор и анализ информации.
3. Формулирование возможных вариантов решения – разработать несколько вариантов решения проблемы.

4. Определение критериев эффективности каждого варианта решения проблемы.
5. Оценка альтернативных вариантов решения.
6. Выбор оптимального варианта решения и источников его финансирования.
7. Организационная деятельность:
 - установление сроков прохождения отдельных этапов;
 - установление ответственных исполнителей и участников с персональным распределением обязанностей (функций) каждого;
 - определение технических и финансовых средств выполнения;
 - написание заявок в органы местного самоуправления на получение разрешения акции (в случае необходимости);
 - написание объявлений для участников акции;
 - подготовка необходимого оборудования;
 - приглашение представителей СМИ (по возможности).
8. Реализация (внедрение) акции:
 - выезд на место проведения акции, «развертывание», оформление;
 - осуществление непосредственных действий по реализации акции, анализ последствий.
9. Аналитический этап:
 - составление итогового отчета о проведении экологической акции с подробным анализом положительных и отрицательных сторон;
 - составление финансового отчета;
 - подготовка статьи в печатные СМИ, школьные газеты и т. п.

В «Зеленых школах» могут проводиться практические экологические акции с привлечением родителей учащихся, молодежи, других жителей в различные природоохранные мероприятия: по очистке от мусора природных территорий (места отдыха, участки леса, лесопарковые зоны, водоемы), посадке деревьев и создании на территории населенного пункта зеленых зон, по сбору макулатуры и др.

Учащиеся могут принимать организованное участие в международных и республиканских ежегодных экологических акциях, направленных на привлечение населения к изучению и охране природы.

Широкую популярность приобретает акция «ЗРОБИМ!» – поиск и уборка стихийных свалок в лесопарковых зонах по всей Беларуси. Кампания по волонтерским уборкам мусора «Зробім!» – белорусская часть всемирной кампании «Let's Do It! – World Clean-up». Движение стартовало в 2008 году в Эсто-

нии, когда 50 000 человек в один день вышли убрать мусор по всей стране. Для Беларуси проблема несанкционированных свалок остается актуальной, несмотря на усилия государственных органов и общественных организаций. Находящийся в природе мусор несет непосредственную опасность живым организмам, а также становится причиной лесных пожаров. Именно поэтому участие каждого в решении этой проблемы крайне важно. Организаторы подготовили большое количество полезных материалов, которые помогут провести уборку качественно. Их можно скачать на сайте <http://letsdoit.by/useful-info>.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

При освоении учебной программы факультативных занятий «Зеленые школы» с учащимися отрабатываются навыки организации природоохранных практических мероприятий, планируется проведение конкретных акций, разрабатываются положения, назначаются ответственные.

Отдельные занятия можно посвятить отработке навыков написания пресс-релизов.

Как написать пресс-релиз об экологической акции

Пресс-релиз – это специальный бюллетень для работников печати, радио, телевидения, содержащий документы и информацию, подлежащие срочному опубликованию и рассмотрению. **Пресс-релиз создается как до анонсируемого события, так и после него (освещается по факту).**

Структура пресс-релиза напоминает перевернутую пирамиду: главные факты излагаются в самом начале.

Заголовок. В нем отражается факт события, реакции. Заголовок выражает всю суть релиза. Поскольку основная аудитория релиза – журналисты, постарайтесь заинтересовать их уже самим заголовком. Рекомендуемая длина заголовка – не более 8 слов.

Лид (вступительный абзац). Содержит краткую, но основную информацию. Как правило, отвечает на вопросы: Кто? Что? Когда? Где? Зачем? Почему?

Основной текст. Здесь следует привести содержание акции, авторитетное мнение. Также в основной части расскажите, какие последствия имеет то или иное событие, освещаемое в релизе.

Справочная информация (бэкграундер). Эта часть содержит информацию об акции, ее направление и содержание.

Контактная информация. Здесь следует указать рабочий, мобильный номера телефонов, адрес электронной почты и другие координаты того сотрудника компании, который отвечает за связи с прессой, общественностью.

Писать пресс-релиз следует в информационном жанре, вместе с тем, следует избегать использования «официального языка», профессиональной терминологии.

Тональность пресс-релиза должна быть максимально объективной. В этом отличие материала данной категории от рекламной публикации. Не рекомендуется использовать обращение к целевой аудитории, слов «я», «мы».

Не следует использовать только заглавные буквы в заголовке или других частях пресс-релиза. Также старайтесь избегать неоправданного употребления восклицательных знаков и других символов, выражающих эмоции.

Обязательно вычитывайте текст перед рассылкой, проверяйте его на предмет грамматических и иных ошибок. Помните, что даже незначительная «погрешность» автоматически снижает уровень доверия к самому сообщению и к компании в целом.

Пример пресс-релиза (анонса) экологической акции

«Всемирный день окружающей среды. Экологическая акция по очистке берегов р. Котра (Гродненский район)

5 июня 2020 года (Всемирный день охраны окружающей среды) Орхусский центр г. Гродно в сотрудничестве с Гродненским областным комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды, Гродненским райисполкомом организует экологическую акцию по очистке берегов реки Котра.

Экологическая акция проводится с целью привлечения общественного внимания к проблеме охраны окружающей среды в зонах отдыха Гродненского района, а также сохранения биоразнообразия прибрежной территории р. Котра.

В рамках акции планируется проведение уборки прибрежной территории р. Котра, а также организуется экскурсия по месту проведения акции.

Дополнительную информацию можно получить у специалиста по связям с общественностью тел. +375 XXXXX, e-mail: xxxxx@undp.by.»

Из опыта работы Зеленых школ

Государственное учреждение образования «Порплищенская средняя школа Докшицкого района» Код доступа: <https://porplische.schools.by/pages/ekologicheskie-initsiativy>, дата доступа 06.04.2020

Практические экологические акции

Дата выполнения: сентябрь 2018 года – апрель 2019 года

Количество участников – 84 человека

Проведены акции: «Соберем макулатуру – сэкономим дерево», «Покорми Бумажоеда», «Сэкономим зеленую ель», «Поможем пернатому другу», «День Земли», «Зробім», «Чистый берег», «Сделаем наш школьный двор чистым и уютным», «Построй домик для насекомых», «Не выбрасывайте яд в землю», «Батарейки, сдавайтесь!», «Стоп, хлам», «Новая жизнь старых вещей», «Сохраним первоцветы», «Посади дерево», «Посади цветок», «Собирай крышечки – береги природу!», «Подари упаковке вторую жизнь», «Неделя леса», кампания «Живая весна». В акциях участвовали учащиеся, их родители, местное население.

Календарь экологических дней

(источник дополнительной информации: <http://gublibrary.ru/lib/ped/Ekologi/Ekologi.html>)

2 февраля – Всемирный день водно-болотных угодий

21 марта – Международный день лесов

22 марта – Всемирный день воды. Всемирный день охраны водных ресурсов.

1 апреля – Международный день птиц.

22 апреля – Всемирный день Земли.

22-29 апреля – «Марш парков».

26 апреля – Всемирный день памяти погибших в радиационных катастрофах.

Вторая суббота мая – Международный день мигрирующих птиц.

22 мая – Международный день биологического разнообразия.

5 июня – Всемирный день охраны окружающей среды.

17 июня – Всемирный день по борьбе с опустыниванием и засухой

16 сентября – Международный день борьбы за защиту озонового слоя.

22 сентября, Всемирный день без автомобиля.

Третий выходной сентября – Всемирная акция «Очистим Землю».

Первый понедельник октября – Всемирный день охраны биотопов.

октября – Всемирный день защиты животных.

Первые выходные октября – Международные осенние дни наблюдений за птицами.

Тематический план информационных кампаний и экологических акций, проводимых Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (подробности на сайте: <http://rudocs.exdat.com/docs2/index-586877.html>)

Благотворительная акция «Экологическая книга – детям» (январь)

Рождественский благотворительный экологический аукцион (январь)

Информационная кампания, направленная на охрану первоцветов (март)

Информационная кампания, направленная на предотвращение нарушений правил сбора и заготовки березового сока (март)

Информационная кампания по недопущению выжигания сухой растительности (март – апрель – сентябрь-октябрь)

Информационная кампания по наведению порядка на земле и благоустройству территорий населенных пунктов (март-апрель)

Информационная кампания, направленная на активизацию мер по борьбе с борщевиком Сосновского (март)

Общереспубликанская добровольная акция «Неделя леса» (апрель)

Информационная кампания, посвященная Международному дню биологического разнообразия (май)

Информационная кампания, посвященная Всемирному дню окружающей среды (июнь)

Акция «Чистый воздух» (июнь)

Акция «День без автомобиля» (сентябрь)

Информационная кампания, направленная на предотвращение незаконной вырубке ели и сосны (декабрь)

ЗАДАНИЕ 6.5. Разработать с учащимися и выдвинуть природоохранные инициативы для администрации местного населенного пункта, района (не реже одного раза в год).

Цель: инициировать улучшение экологической ситуации в населенном пункте посредством решения конкретных проблем.

Оцениваемый результат: составлен отчет, содержащий анализ проблемы и причины обращения к администрации, сущность инициативы, время и регламент обращения, ответ или решение администрации. Отчет размещен на сайте учреждения образования (иного учреждения, организации). Указана дата выполнения задания и участники.

Материалы электронного приложения

⊕ Реализация Орхусской конвенции в Республике Беларусь (*Е. В. Лаевская*).

⊕ Краткое руководство по Орхусской конвенции.

Информация для учителя

Массовое движение защитников природы широко распространено во всех странах мира – проводятся международные и национальные акции, действия, реализуются проекты, направленные на изучение и сохранение живой природы, бережение природных ресурсов.

Большую роль в активизации и организации природоохранной общественной деятельности имеет Орхусская конвенция.

Орхусская конвенция

В 1998 году правительства государств-членов Европейской экономической комиссии (ЕЭК) Организации Объединенных Наций приняли Орхусскую конвенцию. Орхусская конвенция, полное название которой звучит как «Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды», – уникальное международное соглашение, которое защищает экологические права граждан, а на правительства стран и их государственные органы накладывает четкие обязательства защищать окружающую среду.

Центральное место в Орхусской конвенции занимают три права, которые отражены в трех основополагающих компонентах Конвенции. Это:

1. Право на доступ к экологической информации о состоянии элементов окружающей среды, таких как воздух и атмосфера, вода, почва, земля, ландшафт и природные объекты, биологическое разнообразие и его компоненты, вещества, энергия, шум, излучение, состояние здоровья и безопасности людей. Это значит, что общественность имеет право запрашивать информацию у государственных органов и получать информацию о состоянии природы. Кроме того, правительства и государственные органы обязаны собирать и распространять важнейшую экологи-

ческую информацию, независимо от запросов, по таким вопросам, как, например, загрязнение воздуха или качество воды. При наличии любой непосредственной угрозы здоровью человека или окружающей среде любая информация, которая могла бы позволить общественности принять меры для предотвращения или смягчения ущерба, возникающего в связи с такой угрозой, должна незамедлительно распространяться среди потенциально затрагиваемых членов общества.

2. Право участвовать в процессах принятия решений по экологическим вопросам. Если общественность будет иметь возможность с самого начала (на уровне проектирования и планирования новых промышленных или транспортных объектов, реконструкции или преобразования природных объектов) участвовать в выработке решений, касающихся окружающей среды, то вполне вероятно, что конечные результаты соответствующего проекта или инициативы будут более приемлемыми для нее, более устойчивыми и менее вредными для окружающей среды. Это также позволяет заранее выявлять скрытые или непредвиденные последствия планируемой деятельности и избегать дорогостоящих ошибок.

Конвенция требует обеспечивать своевременное и эффективное участие общественности в процессе подготовки планов, программ и, насколько это возможно, политики, касающихся окружающей среды. При этом Конвенция требует обеспечивать подлинное, а не формальное участие общественности. Государственные органы обязаны учитывать результаты участия общественности при вынесении ими окончательных решений.

Эффективность участия общественности в принятии решений зависит от других компонентов: доступа к информации, которое обеспечит «осведомленное» участие, и доступа к правосудию.

К настоящему моменту заложенная в Орхусской конвенции модель участия общественности получила широкое признание как международный эталон обеспечения эффективного участия общественности в принятии решений по вопросам, касающимся окружающей среды.

3. Право на доступ к правосудию по экологическим вопросам. В соответствии с Орхусской конвенцией гражданин или организация имеет право на доступ к судебным или административным процедурам рассмотрения решений для того, чтобы опротестовать:

- отказ в просьбе предоставить экологическую информацию или неадекватное ее удовлетворение;
- законность решения, действия или бездействия, служащего разрешением той или иной деятельности;
- действия или бездействие частных лиц или государственных органов, которые нарушают национальное законодательство об окружающей среде.

Принципы, лежащие в основе Конвенции, а также практические уроки ее проведения в жизнь подсказывают решения для целого ряда современных проблем в таких областях, как изменение климата, устойчивое развитие, права человека, ядерная энергия, управление водными ресурсами, переход к «зеленой» экономике,

охрана окружающей среды и здоровья человека.

Республика Беларусь ратифицировала Орхусскую конвенцию. На национальном уровне каждый человек должен иметь соответствующий доступ к информации, касающейся окружающей среды, и возможность участвовать в процессах принятия решений. В нашей стране создаются Орхусские центры, распространяющие информацию о Конвенции, обучающие тренеров, общественность способам получения экологической информации и участию в принятии решений.

Если не хватает знаний и поддержки в решении экологических проблем, учащиеся «Зеленых школ» могут присоединиться к волонтерскому движению «Зеленый дозор». Общественное экологическое движение «Зеленый дозор» помогает гражданам Беларуси решать повседневные экологические проблемы, предупреждая, выявляя и исправляя нарушения природоохранного законодательства. Чтобы присоединиться к «Зеленому дозору», необходимо зарегистрироваться на сайте www.dozor.greenbelarus.info или написать о своем желании на почту «Зеленого дозора» greendozor@gmail.com. В 2017 году участники «Зеленого дозора» выявили 800 экологических проблем, из них успешно решено 600 проблем. Активисты «Зеленого дозора» подготовили 1000 обращений в органы государственного управления, оказали 1500 консультаций местным жителям по решению экологических проблем. С помощью «Зеленого дозора» реализованы уникальные экологические кампании. Одна из них – кампания против аренды участка реки Припять.

В рамках выполнения данного задания учащимся предоставляется возможность освоить способ решения конкретных экологических проблем местного масштаба на практике: от выявления причин до реализации конкретных действий и оценки их последствий. Часто решение проблемы находится в компетенции органов местной учредительной и исполнительной власти. Учащиеся должны научиться грамотно обратиться к компетентным органам, убедительно сформулировать суть обращения, продемонстрировать понимание и спрогнозировать последствия своих действий, их влияние на деятельность других людей и организаций.

Тематикой таких обращений могут быть:

- установка ограничений на пользование теми или иными объектами: шлагбаумы на въезде в лесопарковую зону, на подъезде к реке; предупредительные указания в местах несанкционированной свалки мусора;
- управление деятельностью охраняемых природных территорий: объявление заказника местного значения в выявленных учащимися местах обитания редких животных, произрастания редких растений; ограничение охоты в определенное время или на определенных территориях, ограничение сбора растений, ловли рыбы и т. д.
- принятие решений относительно организации раздельного сбора мусора, пунктов накопления и сбора вторсырья, опасных и ядовитых отходов;
- создание в пределах населенного пункта новых насаждений, зеленых территорий, а также другие не менее важные инициативы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАДАНИЮ

Как подготовить запрос на получение экологической информации в государственную организацию. Практическое занятие (тренинг) по освоению учащимися содержания Орхусской конвенции (по материалам Орхусского центра г. Гродно).

Модельная ситуация: в городе находится предприятие химической промышленности. Обществом беспокоит загрязнение атмосферного воздуха данным предприятием.

Этапы деятельности учащихся

1. Определить орган, куда можно обратиться для получения информации о выбросах данного предприятия в атмосферный воздух.

2. Определить заявителя – кто может запросить эту информацию.

3. Составить письменный запрос на получение информации о составе и объемах выбросов предприятия-загрязнителя. Письменные обращения граждан должны содержать: наименование и (или) адрес организации либо должность лица, которым направляется обращение; фамилию, собственное имя, отчество гражданина, адрес его места жительства (места пребывания) и (или) места работы (учебы); изложение сути обращения; личную подпись гражданина (граждан). Запрос должен: по возможности подаваться в письменном виде; быть точно и ясно сформулированным; описывать запрашиваемую информацию «приемлемым образом»; ограничиваться действительно необходимой информацией; ссылаться на законодательство, в том числе на законы, предусматривающие право на доступ к информации. Это нужно для того, чтобы напомнить государственным служащим о ваших правах и о том, что вы об этих правах и механизмах их защиты осведомлены.

Подведение итогов: предложить каждой мини-группе продемонстрировать свои результаты работы. Попросить аргументировать свои выводы. Дать возможность другим участникам тренинга, у которых имеется другая точка зрения на разрешение ситуации, привести свой ответ и аргументы.

Подготовка и реализация экологической инициативы

Задание выполняется учащимися IX класса при руководстве и непосредственном участии учителей, родителей, администрации школы. Необходимость данной работы (решение проблемы через обращение к органам управления) определяется на основе анализа выполнения задания 5.1., в котором выявляются экологические проблемы данной местности. Предполагается, что

та же команда, которая проводит мониторинг состояния природной территории, выдвигает и реализует экологические инициативы.

Для подготовки обращения к местной администрации и решения возникшей экологической проблемы учащимися можно рекомендовать сделать следующие шаги.

1. Выявить или вспомнить реальную экологическую проблему, существующую в вашем населенном пункте.

2. Проанализировать эту проблему, поискать различные возможные способы ее решения.

3. Оценить все возможные способы, обсудить их с родителями, педагогами, выбрать самый эффективный.

4. Разработать подробный проект решения проблемы, обоснуйте его, указав: что следует сделать, почему, кому, когда, где.

5. Указать конкретно вашу роль и участие в решении данной проблемы.

6. Спрогнозировать результат решения проблемы, всесторонне проанализировать и оценить его, указать как позитивные, так и негативные последствия.

7. Ознакомиться со структурой местной власти, изучить полномочия и функции ее отделов и управлений. Определить, какие подразделения власти (охраны природы, лесного хозяйства, сельского хозяйства, жилищно-коммунального хозяйства) компетентны в решении выдвинутой вами проблемы.

8. Выяснить режим работы и порядок обращений граждан.

9. Составить письменное обращение с формулировкой проблемы и предложениями по конкретным решениям.

10. Отправить письменное обращение (копию оставить себе), узнать сроки ответа.

11. Получив ответ с позитивным решением, отправить благодарность.

12. Убедиться в выполнении решения.

13. Подготовить информацию в СМИ о том, как ваша инициатива была реализована.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биоиндикация загрязнения воздуха как одно из направлений исследовательской деятельности школьников. Марочкина Е.А., Чельцов Н.В., Ананьева С.И., Блиникова А.С. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/bioindikatsiya-zagryazneniya-vozduha-kak-odno-iz-napravleniy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-shkolnikov/viewer>. – Дата доступа : 02.02.2020.

2. Выполнение положений Орхусской конвенции. Методический комплекс по проведению обучающих мероприятий для различных целевых групп [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ohranaprirody.grodno.by/media/file/binary/2013/10/18/180021151595/metod_pos_orhus_centrgrodno_2013_pdf.pdf?srv=cms. – Дата доступа : 30.03.2020.

3. Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://minpriroda.gov.by/ru/gosprog/>. – Дата доступа : 02.02.2020.

4. Директива Президента Республики Беларусь №7 04.03.2019 «О совершенствовании и развитии жилищно-коммунального хозяйства страны» (пункт 4 постановляющей части документа) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://president.gov.by/uploads/documents/2019/7dir.pdf>. – Дата доступа : 02.02.2020.

5. Доступ к экологической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ohranaprirody.grodno.by/media/file/binary/2013/8/30/180019585519/dostup-k-ekologicheskoi-informacii_pdf.pdf?srv=cms. – Дата доступа : 05.03.2020.

6. Закон Республики Беларусь 10 мая 2019 г. № 186-З Об изменении Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» (одобрен Советом Республики 19 апреля 2019 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://pravo.by/upload/docs/op/N11900186_1559941200.pdf. – Дата доступа : 30.03.2020.

7. Закон Республики Беларусь 20 июля 2007 г. N 271-З Об обращении с отходами (в ред. Законов Республики Беларусь от 08.07.2008 N 367-З, от 28.12.2009 N 93-З, от 22.12.2011 N 328-З, от 07.01.2012 N 340-З, от 12.12.2012 N 6-З, от 04.01.2014 N 130-З, от 15.07.2015 N 288-З, от 13.07.2016 N 397-З) [Элек-

тронный ресурс]. – Режим доступа : <http://iso14000.by/library/low/waste/298>. – Дата доступа : 12.04.2020

8. Исследование «Рациональное использование воды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/06/27/ratsionalnoe-ispolzovanie-vody>. – Дата доступа : 17.04.2019.

9. Клумба для бабочек [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ahrem.braslav.edu.by/ru/main.aspx?guid=22151>. – Дата доступа : 05.04.2020.

10. Клумба для бабочек. Щурковская Е., Яковлева В., Крутых Наталья Николаевна, средняя школа № 6 г. Жодино <http://www.eco-konkurs.ru>)

11. *Ластовка, И. А.* Обращение с отходами. Практическое пособие для учителей. 2-е издание перераб. / И. А. Ластовка, В. Н. Свистунова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ecopartnerstvo.by/sites/default/files/posobie_othody.pdf. – Дата доступа : 17.04.2019.

12. *Ластовка, И.* Отходы в школе: уроки и практические действия / И. Ластовка, Л. Яковюк, В. Свистунова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ecopartnerstvo.by/sites/default/files/othody_plany.pdf. – Дата доступа : 15.04.2019.

13. Методическое обеспечение проекта «Зеленые школы» Сайт РЦЭК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rcek.by/category/meropriyatiya/proekt-zelenye-shkoly/>. – Дата доступа : 12.04.2020

14. Орхусская конвенция: руководство по осуществлению. Второе издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа : – <https://www.unec.org/fileadmin/DAM/env/pp/implementation%20guide/russian/aigr.pdf>. – Дата доступа : 30.03.2019.

15. Практическое руководство по методике проведения разных видов экологического мониторинга учреждениями образования, в том числе «Зелеными школами» без использования сложного оборудования. Проект «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления охраной окружающей среды на местном уровне» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eco.m5.by/wp-content/uploads/>. – Дата доступа : 15.02.2019.

16. Руководство по осуществлению Протокола о регистрах выбросов и переноса загрязнителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : – https://www.unec.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/guidance/PRTR_Implementation%20Guide%20RUSSIAN.pdf. – Дата доступа : 31.03.2020.

17. Сайт Государственное учреждение образования «Гимназия г.Сморго-ни» . Зеленые школы. <https://gimn-smorgon.znaj.by/>

18. Сайт ГУО «Порплищенская средняя школа Докшицкого района» аг. Порплище: <https://porplische.schools.by/pages/bioraznoobrazie> (отчеты по направлению «Биоразнообразию»).

19. Сборник «Методики исследовательской деятельности по экологии» (для руководителей объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленности). / Сост. Баянова О.В., Максимова С.Л. – Тюмень; 2013. – 120 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://admtyumenu.ru/files/upload/OIV/D_nedro_82.pdf. – Дата доступа : 02.02.2020.

20. Снежный покров как зеркало экологического состояния природы Е.В. Топчилко, С. Сухоцкая [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://riro.unibel.by/assets/masterstvo_online/docs/13/6.pdf. – Дата доступа : 02.02.2020.

21. Советы по водосбережению [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eco-project.org/advice/>. – Дата доступа : 30.03.2019

22. Упрощенное руководство к Протоколу о регистрах выбросов и переноса загрязнителей «Ваше право на здоровое общество» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.unec.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/docs/2011/Your_Right_to_a_Healthy_Community_RUS.pdf. – Дата доступа : 30.03.2019.

23. *Чеснокова, С. М.* Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Методы биоиндикации / С. М. Чеснокова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 84 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Примерное календарно-тематическое планирование изучения содержания учебной программы факультативных занятий «Зеленые школы»	6
V класс	6
VI класс	10
VII класс	14
VIII класс	19
IX класс	23
Раздел I. БИОРАЗНООБРАЗИЕ	29
Задание 1.1. Изучить видовое разнообразие дикорастущих травянистых растений на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)	39
Задание 1.2. Изучить изменчивость видового разнообразия дикорастущих травянистых растений в различных условиях произрастания на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации), используя квадратную рамку со стороной 1 м	50
Задание 1.3. Изучить разнообразие аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)	54
Задание 1.4. Изучить разнообразие птиц на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)	61

Задание 1.5 Изучить разнообразие наземных насекомых на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации)	67
Задание 1.6. Провести анализ ситуации по биоразнообразию на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) и разработать план действий на три года по увеличению биоразнообразия территории учреждения образования (иногo учреждения, организации).....	74
Задание 1.7. Изготовить и разместить кормушки для птиц, организовать регулярную подкормку птиц	78
Задание 1.8. Создать и разместить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации), искусственные гнездовья для птиц, убежища для летучих мышей	82
Задание 1.9. Создать и разместить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) убежища для беспозвоночных животных.....	86
Задание 1.10. Создать и размесить на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) или территории природного окружения учреждения образования (иногo учреждения, организации) «клумбу для бабочек».....	88
Задание 1.11. Создать пруд, заселить его растениями. При наличии старого пруда – провести изучение его состояния, при необходимости принять меры по увеличению его биоразнообразия	91
Задание 1.12. Организовать посадку местных видов деревьев и кустарников, создать на территории учреждения образования (иногo учреждения, организации) «дикий луг» с целью увеличения разнообразия птиц и насекомых	93
Задание 1.13. Посетить и собрать информацию о ближайшей к учреждению образования (иному учреждению, организации) особо охраняемой природной территории (ООПТ) (заказник, заповедник, национальный парк, памятник природы, если это территория, а не охраняемый объект)	96

Раздел II. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	99
Задание 2.1. Провести изучение потребления электроэнергии в учреждении образования (ином учреждении, организации)	102
Задание 2.2. Провести изучение расходования тепла в учреждении образования (ином учреждении, организации)	110
Задание 2.3. Провести анализ ситуации по эффективности использования энергии в учреждении образования (ином учреждении, организации) и составить план действий по сбережению тепла и электроэнергии на год	112
Задание 2.4. Выполнить план и провести мониторинг эффективности действий по энергосбережению в учреждении образования (ином учреждении, организации)	114
Задание 2.5. Провести изучение потребления электроэнергии и расходования тепла дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию энергии дома	119
Раздел III. ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ	128
Задание 3.1. Провести изучение потребления воды в учреждении образования (ином учреждении, организации)	131
Задание 3.2. Провести анализ ситуации по эффективности использования воды в учреждении образования (ином учреждении, организации) и составить план действий по ее сбережению	140
Задание 3.3. Выполнить план действий по рациональному использованию воды в учреждении образования (ином учреждении, организации), провести как минимум ежегодный мониторинг эффективности этих действий	141
Задание 3.4. Провести изучение потребления воды дома. Разработать семейные памятки по рациональному использованию воды и ее сбережению дома	142
Раздел IV. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ	151
Задание 4.1. Провести изучение состава образующихся в учреждении образования (ином учреждении, организации) отходов и проанализировать источники их образования	157
Задание 4.2. Разработать план действий по минимизации объемов образования отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации), раздельному сбору отходов, сдаче вторсырья.	164

Задание 4.3. Выполнить план действий на год по минимизации отходов в учреждении образования (ином учреждении, организации)	169
Задание 4.4. Создать на территории учреждения образования (иного учреждения, организации) приспособление для компостирования органических отходов (сорняки, листья и т. п.)	175
Задание 4.5. Провести изучение состава и количества отходов, образующихся в домашних условиях. Разработать семейные памятки по минимизации отходов, образующихся в домашних условиях, рекомендации по их разделительному сбору и сдаче.	177
Раздел V. КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	183
Задание 5.1. Изучить степень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования	187
Задание 5.2. Определить степень загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации)	202
Задание 5.3. Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации оксида углерода) в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации)	209
Задание 5.4. Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации) и разработать памятки (рекомендации) по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации)	219
Задание 5.5. Разработать план действий по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации) учащимися и сотрудниками учреждения образования (иного учреждения, организации)	228
Задание 5.6. Выполнить план действий на год по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования (иного учреждения, организации) учащимися и сотрудниками учреждения образования (иного учреждения, организации)	230

**Раздел VI. ИНФОРМАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
ПО РАБОТЕ С МЕСТНЫМ СООБЩЕСТВОМ (ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ИНИЦИАТИВЫ) 232**

Задание 6.1. Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год).....	239
Задание 6.2. Подготовить и разместить в общедоступных местах для местного населения наглядный природоохранный информационный материал, созданный учащимися (не реже одного раза в год)	246
Задание 6.3. Подготовить, организовать и провести информационные экологические мероприятия для местного населения: фестивали, выступления перед общественностью и др. (Не реже одного раза в год)	249
Задание 6.4. Провести практические экологические акции с привлечением местного населения и осветить их в СМИ (не реже одного раза в год)	253
Задание 6.5. Разработать с учащимися и выдвинуть природоохранные инициативы для администрации местного населенного пункта, района (не реже одного раза в год).....	259
Список использованной литературы и информационных источников	264

Учебное издание

Богачева Ирина Викторовна
Винчевский Александр Евгеньевич
Клевец Ирина Ромуальдовна
Петров Константин Алексеевич

Зеленые школы **5–9 классы**

Пособие для педагогов
учреждений общего среднего образования
С электронным приложением на диске

Ответственный за выпуск *Т. В. Апарович*
Компьютерная верстка *А. И. Раманович*

Подписано в печать 16.11.2020. Формат 70 × 84¹/₁₆. Бумага типографская. Гарнитура Petersburg.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,53. Уч.-изд. л. 11,99. Тираж 500 экз. Заказ
ООО «Сэр-Вит». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/175 от 12.02.2014.

Ул. Гурского, д. 30, к. 31, 34, 220015, Минск.

Тел./факс: (8-017) 270-82-82, 270-81-81, 270-85-85. **E-mail: ser-vit@mail.ru.**

ОАО «Брестская типография». Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 2/59 от 19.03.2014.

Пр. Машерова, 75, 224013, Брест.