

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СУББОТЫ

Школа играет важную роль в системе экологического образования, подрастающего поколения. При формировании экологической грамотности обучающихся повышается уровень естественнонаучных знаний, нравственных качеств у школьника, позволяющих сознательно участвовать в природоохранной деятельности. Распространение знаний об экологической безопасности, здоровом образе жизни человека, информации о состоянии окружающей среды, использовании природных ресурсов формируют экологическую культуру общества.

Активное вовлечение обучающихся в деятельность познания, сохранения и улучшения окружающей их среды способствует развитию экологически значимых личностных качеств (гуманность, бережливость, и т.д.), формированию стремления к непрагматичному взаимодействию с природой. Данная деятельность будет тем успешнее, чем шире она станет опираться на решение конкретных, актуальных на местном уровне экологических проблем.

*Цель экологической субботы* – формирование и развитие экологической культуры, которая включает формирование экологических ценностей, экологического мировоззрения, экологически ориентированного поведения подрастающего поколения.

*Основными задачами экологической субботы являются:*

- формирование системы экологических знаний об экологических проблемах современности и путей их разрешения;
- формирование мотивов, потребностей и привычек экологически целесообразного поведения и деятельности, здорового образа жизни;
- развитие системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке состояния и улучшению окружающей среды своей местности; развитие стремления к активной деятельности по охране окружающей среды: интеллектуального (способности к анализу экологических ситуаций), эмоционального (отношение к природе как к универсальной ценности, способности видеть и понимать красоту живой природы), нравственного (воли и настойчивости, ответственности).

Формы и методы организации экологической субботы должны быть увлекательными, эффективными, соответствовать возрасту обучающихся.

В практику образовательных организаций прочно вошли такие формы массовой работы, как недели и месячники экологии, дни и часы экологической информации, экологические праздники, турниры, конкурсы, викторины, экологические практикумы. Данные мероприятия способствуют развитию экологической культуры у подрастающего поколения. Проведение дискуссий, лекций, экоклубов, «круглых столов», «экологических трибун», исследований, экологических марафонов формирует коммуникативные связи, развивает способность мыслить и анализировать.

В своей работе рекомендуем использовать следующие формы и названия

мероприятий по экологическому просвещению в экологической субботе:

- *экологическая тропа, экоуроки, уроки доброты* - «В ладах с природой», «В мире с людьми», урок мудрости, урок-сказка, урок-сюрприз, урок-путешествие, экспресс-опрос, телеурок;

- *дискуссии* - «Экологическая ситуация», «Открой мир здоровья» (рассмотрение тем «Факторы эконарушения здоровья», «Экологозависимые заболевания»), «Формирование экологической грамотности», «Демографическая ситуация» «Домашняя экология», «Страна добра в душе каждого» и др.;

- *экологическая трибуна* - «Как защитить себя в условиях «плохой» экологии» (с обсуждением вопросов: среда обитания и здоровье человека, экологические проблемы выживания);

- *эколого-правовые игры* - «Человек! Оглянись, остановись, подумай!» (может быть построена по типу судебного заседания). Познакомить учащихся с правами, которыми они обладают, с тем где, когда и как эти права нарушаются, а также выработать у подростков чувство ответственности в связи с правами другого человека, «Эко-поколение».

- *экологические игры, квесты, брейн-ринги* - «Юный эколог», «Реки, речки и моря на земле живут не зря», «Путешествие на планету Земля», «Знатоки экологии».

Экологическая игра дает возможность учащимся проявить себя в качестве защитника природы, подумать о вреде, наносимом человеком природе, развить стремление к охране окружающей среды;

- *экологические акции*, которые необходимо проводить совместно с общественными организациями и учреждениями местного сообщества. Активно принимать участие в экологических акциях «Посади дерево и сохрани его» (участие в благоустройстве, озеленении парков, скверов), «Сохраним чистым наш город/поселок», «Природа - это наши корни, начало новой жизни» (акция по посадке деревьев и кустарников), «Оглянись на свой дом» (акция по облагораживанию жилых домов и населенных пунктов), «Живая вода» (экологическая акция по очистке родников, колодцев, малых рек на территории района...), «Птицы – наши друзья», «Устранение свалок», «Сбор батареек», сбор макулатуры «Зеленая неделя», «Подарите вещам вторую жизнь», «Помоги приюту». Акции можно приурочить датам экологического календаря: Всемирному Дню защиты от экологической опасности, Всемирному Дню защиты животных, Всемирному Дню окружающей среды, Международному Дню птиц, Всемирному Дню здоровья, Всемирному Дню водных ресурсов, Дню земли, Дню солнца, Международному Дню биологического разнообразия. Предлагаем вашему вниманию технологию организации экологической тропы в ОУ, конспект лекции на тему: Популяции адвентивных видов растений, технологию организации экологических акций, КВН «Экологический кругозор», практикум «Оценка экологического состояния пришкольной территории».

## I. ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ В ОУ.

Экологическая тропа — разновидность педагогически организованного маршрута на местности для проведения учебной и пропагандистской природоохранительной работы. Назначение такой тропы — создать условия для целенаправленного воспитания экологической культуры учащихся.

Экологическая тропа в основном, создается на территории ОУ, но может быть проложена и на территории микрорайона.

Существует общий подход в создании экологических троп, которое происходит поэтапно.

Первый этап - подготовительный. Работа начинается с подготовки небольшой группы ребят – организаторов и помощников учителя. Это могут быть объединенные общими интересами члены кружка, или дети одной возрастной группы. На этом этапе большую роль играет постановка общественно значимой цели перед небольшим коллективом определенных задач и объема работы, раскрытие перспектив и определение места каждого человека в предстоящем деле. Многое зависит от эмоционального настроения группы. Организаторы становятся авангардом, вовлекая в работу все большее число людей. Они выявляют желающих принять участие в общем деле. С их помощью, исходя из интересов и возможностей, учащиеся делятся на подгруппы - «бригады». Командирами бригад становятся члены группы организаторов.

Детальное обследование территории и выделение наиболее интересных объектов.

Составление карты-схемы тропинки с нанесением маршрута и всех ее объектов в виде кружочков с цифрами или рисунков-символов. Могут быть составлены карты-схемы разного назначения: в помощь учителям и для детей разного возраста. Карты-схемы для детей должны содержать небольшое количество информации в виде понятных им изображений объектов и стрелок, указывающих маршрут. Для младших школьников можно сделать крупные рисунки наиболее привлекательных для них объектов, например, нарисовать в кружках бабочку, цветок, дерево и соединить все эти рисунки линией — дорожкой, по которой они идут от одного объекта к другому.

Выбор вместе с детьми «*хозяина тропы*» — сказочного персонажа, который будет давать задания, и приглашать в гости.

Фотографирование объектов и описание всех точек по схеме, оформленное в виде альбома (*паспорта*).

- Изготовление табличек с рисунками, подписями для точек маршрута.
- Составление рекомендаций по использованию объектов тропы для работы с детьми.

Следующий этап - открытие тропы. Это торжественный и волнующий акт, который ежегодно происходит весной и становится праздником не только для тех, кто ее создавал, но и для всего ОУ. На торжество приходят родители и представители охраны природы.

В дальнейшем на экологической тропе происходят экскурсии, наблюдения за

отдельными объектами тропы, занятия.

Таким образом, создание и организация экологической тропы происходит поэтапно. В итоге оформляется обязательный документ - паспорт, где указывается местонахождение экологической тропы, основные задачи, дается краткое описание маршрута; а также рекомендации по работе на данной тропе.

При выборе хозяина экологической тропы можно устроить конкурс среди детей и родителей: Кто предложит на роль «хозяина тропы» наиболее интересного сказочного героя, его можно изобразить на всех табличках видовых точек или хотя бы в начале и конце маршрута, т. е. там, где он встречается школьников и прощается с ними.

Периодически этот персонаж посылает детям письма задания.

Вначале тропы помещают план тропы, выполненный на листе фанеры или пластика. Возле каждого объекта экологической тропы должна быть табличка с названием видовой точки, на тропе можно также разместить различные природоохранные знаки, которые необходимо соблюдать во время экскурсии с детьми по тропе существует несколько видов экологических троп:

1. Экологическая тропа на территории ОУ.
2. Экологическая тропа в естественных условиях.

Создавая экологическую тропу на территории ОУ нужно помнить о том, что в состав ее видовых точек можно включить те объекты, которые уже имеются на территории, а в дальнейшем, когда появится возможность, можно дополнить тропу новыми точками, посадить группы деревьев, создать водоем и т. п.

Эффективнее всего организовать экологическую тропу используя результаты исследования, выполненных при составлении экологического паспорта ОУ.

В качестве видовых точек выбрать деревья и кустарники разных пород, разного возраста и разной формы. Это создает условия для проведения различных наблюдений. Если участок прилегающий к зданию ОУ достаточно большой можно воссоздать фрагменты разных естественных растительных сообществ характерных прежде всего для данной местности (лес, луг, это поможет познакомить детей с представителями местной флоры и фауны и системами, луговыми экосистемами. Чем больше разнообразие растений на тропинке, тем больше и разнообразие животных (*в основном беспозвоночных*) так как многие животные связаны с определенными растениями, условиями питания и проживания. При размещении растений на территории ОУ необходимо учитывать затененные и открытые, влажные и сухие участки. По возможности, можно создать небольшой водоем с растениями и животными - это даст положительный эффект и с познавательной, и с эстетической точек зрения. Также целесообразно сделать небольшие возвышения, что разнообразит условия произрастания растений, позволит организовать различные наблюдения. Однако лежащие камни не только украсит тропинки, но и послужат убежищем для различных, насекомых, улиток, мокриц и т. д.

Традиционно в ОУ выделяют участки для лекарственных растений, необходимо создать условия и для выращивания растений подлежащих охране. Тем самым вы оформите своеобразную «живую красную книгу». В состав растений тропы могут также войти растения часы и растения барометры им

соответствуют аналогичные по названию клумбы. На территории, возможно, создать сад или клумбу «*непрерывного цветения*». Интересной для наблюдения может стать метеоплощадка с размещенным на ней соответствующим оборудованием

Главный принцип организации экологической тропы в естественных условиях такой же, как и для тропы на территории ОУ: «Как можно больше разнообразия».

В естественных условиях разнообразие растений и животных обусловлено перепадами рельефа. Поэтому в состав таких тропинок необходимо включать точки на повышенных и пониженных участках, водоемы, небольшие склоны.

В каждой возрастной группе работа на экологической тропе предусматривает определенное содержание и методические приемы.

В младших классах проводятся занятия с целью ознакомления с окружающей природой.

В среднем звене содержание работы по экологическому воспитанию становится более целенаправленным. Ставятся задачи — показать взаимосвязь явлений в природе, учить оказывать посильную помощь растениям и животным, упражнять в правилах поведения в природе.

В старших классах экскурсии по экологической тропе становятся более продолжительными. Предусматривается организация познавательной, природоохранной, трудовой и художественной деятельности дошкольников. Старшеклассники становятся настоящими хозяевами экологической тропы. Они уже могут, выступать в роли экскурсоводов.

Экологическая тропа состоит из видовых точек, или объектов. Они могут быть естественными или специально созданными на территории ОУ. Путешествуя от одной точки к другой, дети выполняют задание учителя.

Видовыми точками могут стать:

- отдельные растения - старые и молодые деревья, кустарники разных видов; экземпляры с необычной по форме кроной или стволом (например деревья с особо изогнутым или разделенным на несколько частей ствол); растения с разными по размеру (крупными и мелкими, форме (округлыми, заостренными, выемчатыми и т. п., цвету (светло-зелеными и темно-зелеными, характеру поверхности (*шершавыми, морщинистыми, гладкими*) листьями; сухие старые деревья (как еще стоящие, так и уже лежащие на земле, пни; крупные травянистые растения (*лопух, крапива*).

- Сообщества растений — фрагменты ландшафтов луговой, лесной (*в северных регионах — тундровой, в южных — степной*) растительности с их наиболее характерными представителями. Это могут быть как дикорастущие заросли, так и растения специально посаженные педагогами и детьми. На территории детского сада можно обнаружить полянки одуванчиков. Заросли подорожника, птичьей травы (*горца почечуйного*) и других видов. У водоема обитают разнообразные прибрежные растения. К таким же точкам можно отнести искусственные сообщества растений — участки сада, огорода.

- Участки, где можно обнаружить различных животных или следы их

деятельности — естественные и искусственные гнездовья, кормушки (включая «птичьи столбы», муравейники, кротовины, земляные норки дождевых червей и кучки выбрасываемой ими земли; сезонные скопления насекомых (например, весной можно наблюдать за клопами-«солдатыками», обитателей пруда или озера, реки.

- Участки с интересными объектами неживой природы — овраги, крупные камни или скопление камней, большая лужа, возникающая на одном и том же месте.

- Специально оборудованные площадки: метеоплощадка для наблюдений за силой и направлением ветра, температурой воздуха, количеством выпавших осадков (дождя, снега, высотой стояния Солнца (*солнечные часы*));

- Птичья столовая с кормушками.

- Клумбы — обычные и особого назначения (*с растениями - часами, растениями-барометрами*).

- УОУ с овощными и лекарственными растениями, посадки злаковых культур («поля», в северных районах - теплицы.

- Участки с хорошо заметными следами влияния человека (*как положительного, так и отрицательного*): места отдыха, кормления птиц, вытопанные площадки, пляжи и т. п.

Особое внимание уделяется созданию видовых точек на экологической тропе находящейся на территории ОУ.

Более подробно мы предлагаем остановиться на оформлении альпийской горки, метеоплощадки, овощном огороде, аптекарском, живые часы и цветочные часы, уголок для привлечения птиц и т. д.

Следует также отметить, что на территории экологической тропы должны быть:

1. Фитонцидные растения

2. Сад редких растений

3. Пень

- Так как фитонциды - это летучие вещества растений, способные убивать микроорганизмы. Они очищают воздух, уничтожают некоторых возбудителей болезней человека и животных. На участке детского сада устроены площадки таких растений. Здесь произрастают черемуха, можжевельник, хвойные деревья (*сосна кедровая, обыкновенная, веймутова; пихта, лиственница, туя*).

- Знакомство с хвойными растениями (*елью и сосной*) начинается со средней группы. В старшем дошкольном возрасте дети узнают о свойствах всех фитонцидных растений участка.

На одном из участков детского сада высажены кедр, бархат амурский, белая акация, миндальник, элеутерококк колючий, курильский чай, морозник кавказский, пион узколистный, адонис (*горюцвет*) весенний, чистяк весенний, хохлатка, первоцвет (баранчики, сон-трава, ветреница дубравная и другие редкие в данной местности виды трав, деревьев и кустарников.

- Пень – жилище для мелких организмов: насекомых, пауков.

грибов, лишайников, мхов и многих других. Он постепенно разрушается, превращаясь в труху. Наблюдения за пнем помогают детям понять круговорот

веществ в природе. Обитатели пня: на коре яркими желтыми пятнышками сверкает лишайник — стенная золотянка. Гриб трутовик разросся красивыми серо-коричневыми оборками. Под корой поселились мокрицы, жуки-дровосеки, жуки-усачи и другие насекомые. В солнечный день на пне можно встретить прыткую ящерицу, снующую взад-вперед, клопов-«солдати́ков», муравьев.

Это объект исследования для детей старшего дошкольного возраста.

Вдоль тропы или вблизи от нее можно:

1. Посадить типичные для данной местности деревья и кусты, что поможет показать детям многообразие растительного мира.

2. Возле хвойных деревьев, если такие имеются на участке, посадить новые виды — в комплексе дети смогут увидеть и сравнить обычную и голубую ели, обычную и сибирскую сосны, кедр, пихту.

Особый интерес для дошкольников представляет лиственница, имеющая сходство и с лиственными, и с хвойными деревьями. Можно посадить 2-3 дерева.

3. Посадить экзотическое (*не характерное для данной местности*) древесное растение: каштан, белую акацию, пирамидальный тополь, тую и т. д.

4. При необходимости спилить старый тополь, нужно оставить пень высотой 40—50 см, а рядом на земле положить часть ствола (1—1,5 м, тогда может появиться молодая поросль. Если же остатки дерева будут разрушаться, то они станут местом обитания новых организмов (*насекомых, грибов, мхов, лишайников*) — оба явления интересны детям для наблюдения.

5. Устроить фитоогород — посадить лекарственные травы (*зверобой, чистотел, мяту, подорожник, календулу, мать-и-мачеху и др.*).

6. Посадить редкие, исчезающие или охраняемые растения, занесенные в Красную книгу.

7. Под старой елью (*если такая есть*) устроить «барометр»: на пересечении с нижней веткой укрепить в земле стойку с условными делениями — место пересечения ветки и стойки в момент средней влажности воздуха отмечается как нулевое деление; вверх идут деление показывающие сухость воздуха, вниз — его насыщенность влагой. Всякий раз, когда стоит сырая, дождливая погода, ветка насыщается влагой и под ее тяжестью опускается вниз наоборот, в сухую погоду поднимается выше нулевой отметки. Это свойство ели и дает повод сделать такой «барометр».

8. Спланировать рябиновую аллею: неприхотливое, красивое во все времена года дерево полезно для зрения ребенка (*особенно если в детском саду имеются слабо видящие дети*) — пестрота дерева создает расчлененный фон, на котором глаз отдыхает, работает в экономном режиме.

Хорошо, когда на экологической тропе наряду с растениями есть еще и объекты животного мира. Необходимо выявлять и учитывать, кто, где и когда появляется на пришкольном участке. Это могут быть различные объекты, например:

1. Под березой или сосной в земле может быть муравейник. Отсутствие наземной части муравейника делает его незаметным. Необходимо организовать это место и пометить его на картосхеме.

2. На лужайке или клумбе теплое время года будут разнообразные насекомые (*пчелы, осы, бабочки, шмели и др.*) — это тоже объект для наблюдения детей. Один — два больших камня станут прибежищем жуков. Отвернув камень, можно увидеть большую черную жужелицу или другого жука.

3. В почве живут дождевые черви. Их норки под приподнятыми кусочками земли, но обнаружить на лугу, среди посадок деревьев. Эти место можно пометить на картосхеме.

4. Хорошим объектом экологической тропы являются места, посещаемые птицами: деревья, на которых птицы свили гнезда или заселили скворечники; просматриваемые участки зданий, где устраивают гнезда и выводят птенцов голуби и воробьи. «*Птичий столб*» привлекает птиц круглый год: в зимнее время птицы подкармливаются на его кормушках, прячутся в домике от непогоды, летом посещают водопой, который сделан у его основания.

Иногда участок посещают белки, на огороде живет жаба, встречаются следы мышей все эти явления, если они постоянны, могут быть включены в экологическую тропу. Это же относится и к домашним животным, если они есть на пришкольном участке.

#### Роль и значение каждой точки экологической тропы

№	Наименование	Значение	Функциональная роль
1	Березовая роща	Создает условие для наблюдения за березами разного возраста и разной толщины. Позволяет увидеть наросты на стволах деревьев, а так же травянистые растения растущие возле дома.	Познавательная
2	Болотце или озеро	Создает условия для ознакомления <u>дошкольников</u> : с различными растениями <u>например</u> : влаголюбивыми, а так же растениями с разными видами стеблей и листьев; с насекомыми обитающими в толще воды.	Образовательная Знакомство с правилами общения с природой.
3	Большие березы	Создает условия для проведения сравнительных наблюдений за деревьями.	Познавательная.
4	Дуб	Создает условия для проведения наблюдений за дубом, а так же сравнительных наблюдений.	Образовательная
5	Елочки	Создает условие для проведения наблюдений за ростом, и развитием растений смешанного леса.	Развитие эмоциональной сферы.
6	Овражек	Создает условия для наблюдения за образованием оврага, слоями почвы, а так же за кустарниками, которые препятствуют образованию оврагов.	Познавательная, Развитие сенсорной сферы.



7	Пень	Позволяет сформировать представление, что пень - это место обитания различных насекомых и растений.	Обучающая
8	Полянка	Создает условия для наблюдения за особенностями растений произрастающих на полянке, а также влияние человека на ее экологическое состояние.	Знакомство с правилами общения с природой.
9	Пустырь	Создает условия для проведения наблюдений за приспособлением растений к условиям среды.	Образовательная
10	Рябина	Создает условия для формирования бережно - действенного отношения к растениям.	Знакомство с правилами общения с природой.
11	Сосны	Создает условия для наблюдения за хвойными деревьями.	Познавательная.

### Формирование экологической культуры в процессе организации работы на экологической тропе

№	Наименование точки	Объекты для наблюдения.
1	Березовая роща	Березы разного возраста и разной толщины со светлой и более темной корой, водоросли, лишайники на стволах деревьев; пень со мхом; маленькие дубки и рябинки; <u>кустарники</u> : лещина, крушин, бересклет; травянистые <u>растения</u> : золотая розга, сныть обыкновенная, костяника, земляника, звездчатка, герань лесная, одуванчик, копытень европейский, манжетка, лютики, ландыш майский.
2	Болотце	«Болотце» - переувлажненное место с растениями, которые любят влагу, рядом растет кустарник неким, семена которого распространяются ветром.
3	Большие березы	Большие березы с обилием мха на стволах с северной стороны. Рядом дуб, наглядно представлены некоторые жизненные формы и систематические группы <u>растений</u> : деревья, кустарники, травы, мхи, лишайники, водоросли, грибы.
4	Дуб	Большой красивый дуб (листья падают и распускаются позже, чем у других деревьев, рядом осины).
5	Елочки	Группа молодых елочек на полянке разного возраста и высоты, есть срубленные. Среди елей растут молодые осинки, дубы. Травянистые <u>растения</u> : машинный горошек, манжетка, зверобой продырявленный, буквица лекарственная. На земле - мох. Недалеко

		от группы елей - большая яблоня.
6	Овражек	Промойна и долина ручья, в которой весной хорошо видны песчаные полосы. <u>Кустарники</u> : бересклет, крушина; травянистые растения те же что и на точке Березовая роща. Грибы на стволе березы.
7	Полянка	Полянка - открытое освященное место, окруженное деревьями, рядом с дорогой. Травянистые <u>растения</u> : земляника, папоротник, злаки. Лютики. Мхи на корнях березы и на почве, под деревьями - мухоморы на поляне лежит бревно, кора которого отслаивается.
8	Пустырь	Пустырь возле лесополосы и детского сада. Через пустырь проходит дорога. Много сорных видов и других растений, приспособившихся к вытаптыванию. На дороге типичные <u>виды</u> : подорожник, лапчатка гусиная, очень мелкий клевер ползучий, низкорослые одуванчики на пустыре - злаки, мать-и-мачеха, щавель конский, тысячелистник.
9	Сосна	Участок соснового леса с лиственницей и яблоней, сосны ( <i>кора, смола, хвоя</i> ) лиственница ( <i>мощные корни, выходящие на поверхность, опадающая хвоя</i> ). Кострище. Гнездо на сосне, яблонька у сосны.

## II. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ: ПОПУЛЯЦИИ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ (для обучающихся 10-11 классов с региональной составляющей)

### План лекции

#### Введение

1. Принципы установления истории видов
2. Разделение адвентивных видов по времени иммиграции
3. Способы иммиграции адвентивных растений
4. Натурализация адвентивных растений
5. Масштабы процесса адвентизации
6. Биологические особенности адвентивных видов.
  - 1) *Экологические, биологические и физиологические признаки:*
  - 2) *Морфологические признаки:*
  - 3) *Генетические и популяционные признаки.*
7. Инвазибельность сообществ.
8. Общие закономерности процесса адвентизации.
9. Примеры формирования популяций адвентивных видов растений в Башкортостане.

#### Введение

На современном этапе развития общества, в период ускоренного научно-технического прогресса и связанного с ним возрастания антропогенного воздействия на флору и растительность, изучение изменений, происходящих под влиянием этого воздействия, имеет в настоящее время важное научное и

практическое значение.

Благодаря человеку в XX в. происходил процесс, названный «гомогенизацией» биосферы, который является следствием переноса видов из одного района в другой, т.е. адвентизации экосистем, и в первую очередь – их растительности. Многие виды растений могут следовать за человеком прежде всего, закрепляясь в необычной для себя флоре и нормально развиваться. Такие виды называют адвентивными.

Проникновению адвентивных растений способствует множество факторов: животные, ветер, всевозможные виды транспорта и т.п. Попавшие в новые условия адвентивные растения ведут себя по-разному, в зависимости от их биоэкологического потенциала. Одни, случайно появившись, быстро исчезают. Другие, связанные только с культурой определенного растения, вместе с которым были завезены, обычно редко выходят за пределы ее возделывания и, как правило, исчезают одновременно с прекращением выращивания данной культуры. Большое количество пришельцев с пластичной экологией становится сорняками, часто злостными, и поселяется в различных местах с нарушенным растительным покровом. Немало адвентивных видов, хорошо натурализовавшихся в новых условиях, прочно входит в состав естественных растительных сообществ, поэтому часто бывает трудно распознать их истинное происхождение

Популяции (далее – ПР) адвентивных видов обладают рядом особенностей. Эти особенности во многом отражают своеобразие биологии и экологии адвентивных видов, а также наличие в растительных сообществах определенных «мест», которые могут занять эти ПР.

### **1. Принципы установления истории видов**

Флора каждой территории состоит из видов разного происхождения: одни являются пришельцами (аллохтонные растения), вторые в своем генезисе связаны с туземной флорой (аутохтонные растения). Среди аллохтонных растений различают идиохоры, иммигрировавшие спонтанно, без содействия человека (например, вследствие изменения климата), и аллохтонные антропофиты расселение которых в исследуемой области не связано с процессами естественного флорегенеза, а является результатом как прямого, так и косвенного антропогенного влияния на флору. Последнюю группу нередко отождествляют с адвентивными (заносными) растениями. В свою очередь термин «адвентивный» истолковывается по-разному: одни под ним подразумевают пришельцев с других континентов, другие – пришельцев с любой территории, независимо от ее удаленности от данной местности. Таким образом, понятия «адвентивные растения» и «аллохтонные антропофиты» следует рассматривать как синонимы, и любой пришлый элемент из другой флористической области, по нашему мнению, может считаться адвентивным растением. А процесс внедрения (инвазии) адвентивных видов растений в сообщества получил название адвентивизации растительности.

Различение пришлых видов от аборигенов представляет собой довольно сложную задачу. В течение многих тысячелетий древние адвентивные растения

могли, успешно пройдя акклиматизацию, войти в естественные фитоценозы и стать в них обычными компонентами. Поэтому возможно включение иных древних антропохоров в группу аутохтонных видов. В то же время некоторые растения естественных местообитаний, особенно нитрофилы, эутрофы и эрозиофилы могли получить широкое распространение на вторичных местообитаниях и в настоящее время принимаются за антропохоры, хотя в своем экологическом генезисе они не являются таковыми.

Чтобы в какой-то мере уменьшить долю субъективизма при дефиниции аллохтонных и аутохтонных растений, мы взяли разработанный В.В. Туганаевым и А.Н. Пузыревым (1988) критериальный кодекс. Вид отнесен нами к адвентивным в том случае, если:

- 1) экологически приурочен к вторичным местообитаниям;
- 2) отсутствуют указания на его нахождение на территории;
- 3) в материалах археологических раскопок не найдено его плодов и семян;
- 4) вид представлен небольшим числом особей или группами и встречается исключительно редко;
- 5) не проходит весь жизненный цикл или проходит его исключительно редко;
- 6) на территории республики и сопредельных районах нет близких в систематическом отношении видов;
- 7) местонахождение удалено на значительное расстояние от основного ареала;
- 8) основным фактором диссеминации является человек.

Каждый из этих критериев, взятый в отдельности, не является достаточным основанием для отнесения того или иного растения к определенной группе. Лишь совокупность признаков позволяет более или менее безошибочно установить историю вида. Трудности, возникающие при решении данного вопроса, окончательно могут быть преодолены лишь в будущем, по мере развития ботанической науки, особенно таких ее разделов, как систематика, филогения, география, генетика.

## **2. Разделение адвентивных видов по времени иммиграции**

По времени иммиграции адвентивные растения принято разделять на археофиты - виды, занесенные на территорию исследования до 1492 г. (до открытия Америки Христофором Колумбом), и неофиты - пришельцы более позднего времени, или кенофиты. Но для Республики Башкортостан, по нашему мнению, такая хронология не может считаться удачной, поскольку открытие Америки в течение длительного времени не сказывалось на его флоре. Зато на растительный покров существенное влияние оказало присоединение территории Казанского ханства к Русскому государству (1552 год). Экспансия русских, изменение хозяйственного уклада местного населения под влиянием пришельцев (например, вытеснение подсечно-огневой и переложной систем земледелия паровой, трехпольной), увеличение плотности населения и количества поселений, укрупнение последних сказались на растительном покрове. Вслед за русскими переселенцами появились новые рудеральные и

сегетальные сорняки.

Учитывая вышесказанное, мы считаем целесообразным при разделении археофитов и кенофитов в качестве временного критерия принимать XVI в. Виды, появившиеся на исследуемой территории раньше этого времени, предлагаем относить к археофитам, позже – к кенофитам.

Некоторую ясность относительно распространения отдельных растений могут внести исторические источники, в частности летописи. Так, в русских летописях можно найти сведения о наиболее злостных сорняках. Нуждаются в более подробном рассмотрении также кенофиты, ранее называемые, по А. Теллунгу, неофитами. Эта группа по своей истории также неоднородна. Среди кенофитов имеются такие, которые появились на начальном этапе расселения русских, другие закрепились на этой территории лишь в конце XIX или даже в XX столетий, т.е. в период интенсивного развития транспорта, промышленности, сельского хозяйства, роста городов. Резко усилилась общая и маятниковая миграция населения и другие экономические и социальные явления, прямо или косвенно, влияющие, на «поток генов» растений. Поэтому, на наш взгляд имеет смысл кенофиты разделить на две группы – геми- и эуконофиты. Первая группа объединяет пришельцев XVI—XIX вв., вторая – XX в. Впрочем, в литературе уже известны попытки введения дополнительных разделяющих групп кенофитов. Так, В.Г. Малышева предлагают выделять среди кенофитов «евкенофиты», Н.Г. Ильминских – «протонеофиты», Н.А. Вьюкова – «эунеофиты». Разделение кенофитов на указанные, группы нами проводится главным образом на основе имеющихся литературных данных по флоре.

### **3. Способы иммиграции адвентивных растений**

По способу иммиграции различают преднамеренно и непреднамеренно занесенные растения. К преднамеренно занесенным А.Теллунг отнес эргазиофиты, эргазиофитофиты и эргазиолипофиты. Эргазиофиты – виды, произрастающие только в культуре и не встречающиеся вне ее. Эргазиофитофиты – одичавшие виды, способные без помощи человека удержаться во флоре. Эргазиолипофиты – реликты культуры. Попытки внести иное содержание в приведенные термины нецелесообразны, так как таким путем вносится путаница в уже установившийся терминологический аппарат.

К непреднамеренно занесенным видам относятся ксенофиты и аколитофиты. Первые – виды, случайно занесенные человеком в результате хозяйственной деятельности. Для них характерна скачкообразная иммиграция в места, далеко удаленные от основного ареала. К ксенофитам относятся основная часть полевых и мусорных засорителей, встречающихся в зерне, балласте для кораблей, шерсти, хлопке, строительных материалах и т.п. Степень натурализации ксенофитов довольно низка, и поэтому они включаются в большинстве случаев в группы эфемерофитов и эпекофитов. Виды, способные одновременно дичать из культуры и случайно заноситься, вслед за Н.А. Вьюковой можно отнести к промежуточной группе - ксено-эргазиофитофитов. Аколитофитами («захватчики», сопровождающие или сопутствующие) считаются виды, расселяющиеся в результате антропогенного

изменения растительного покрова. Аколитофиты напоминают идиоخورные растения, но отличаются от них тем, что они распространяются на тех территориях, естественный растительный покров которых нарушен человеком. Например, в лесной зоне в результате вырубки лесов происходит уничтожение естественного растительного покрова, что в свою очередь вызывает изменение местного климата. Это создает определенные условия для экспансии некоторых степных растений в более северные районы. В отличие от ксенофитов распространение аколитофитов происходит медленнее, и они обычно наступают сплошным фронтом. По сравнению с ксенофитами аколитофиты обладают более высокой степенью натурализации.

#### **4. Натурализация адвентивных растений**

Под натурализацией следует понимать внедрение адвентивных видов в естественные биогеоценозы.

Между первым появлением адвентивного вида и началом его энергичного расселения в местные полуестественные (или даже естественные) ценозы обычно проходит довольно длительное время, – очевидно, это период накопления изменчивости.

С развитием цивилизации и научно-технического прогресса в XX столетии сложились исключительно благоприятные условия для успешного расселения и быстрого проникновения в состав самых различных региональных флор.

Исследование процессов расселения видов растений представляют интерес для эволюционной ботаники. По мнению Н.И. Вавилова, после этапа формирования новых видов для дальнейшей эволюции решающее значение имеет расселение, занятие ими новых территорий, факторы экологической и географической изоляции.

Миграционная эволюция характеризуется высокими темпами, что позволяет изучать ее динамику методами наблюдения. Очень быстрое распространение адвентивных растений, помимо отсутствия острой конкуренции в открытых сообществах рудеральных местообитаний, объясняется также отсутствием биологически сдерживающих факторов – насекомых и животных, питающихся этими растениями, болезней и т.д.

В соответствии со своей стратегией каждое растение на новом месте стремится выжить, пройти весь свой жизненный цикл и дать потомство в виде плодов и семян или развивать вегетативные органы размножения. Как правило, многолетние гемерофиты образуют как генеративные, так и вегетативные диаспоры. Однако далеко не каждый антропохор успешно адаптируется в новых для него условиях. Факторами, ограничивающими развитие пришельцев, являются не только элементы абиотической среды, но и конкуренция местных видов, поэтому большинство из них избегают местообитаний природных сообществ. Лишь некоторая часть адвентивных растений становится компонентами естественных сообществ. Такие виды называют агриофитами. Их немного. Например, для обширной и флористически богатой территории Центральной Европы К Сикора насчитал всего 115 видов. Большинство

заносных видов расселяется по нарушенным местообитаниям, участвуя в сложении рудеральных или сегетальных фитоценозов. Такие антропохоры включаются в группу эпекофитов (эпойкофитов). Наиболее типичными эпекофитами являются мусорные и полевые сорняки. Новые по физико-химическим свойствам субстраты, например шлаковые отвалы, создают условия для иммиграции новых видов. В лесной зоне по железнодорожным насыпям и вдоль шоссе-магистралей далеко на север проникли многие степные, полупустынные и пустынные растения. Интенсификация технологии возделывания сельскохозяйственных растений (замена старых сортов новыми, более продуктивными, внесение повышенных доз минеральных и органических удобрений, широкое применение химических средств защиты растений, создание особых севооборотов, часто и тщательно проводимая обработка почв и др.) заметно сказывается на составе сегетальных эпекофитов. Таким образом, состав эпекофитов в любой области непостоянен, он подвержен непрерывной динамике. И наконец, третья группа адвентивных растений называется эфемерофитами. Эта группа объединяет виды растений, существующих на данной территории лишь благодаря регулярному заносу их зачатков. Обычно эфемерофиты в данной местности не дают плодов и семян; вегетативное размножение также у них не выражено. Главными лимитирующими факторами для них являются условия, связанные с продолжительностью холодного времени года.

Адвентивная флора, несомненно, обновляет, обогащает таксономический состав растений населенных пунктов. Изучение закономерностей распространения адвентов дает возможность предсказать изменения во флористическом спектре, а также управлять этим процессом при необходимости.

## **5. Масштабы процесса адвентизации**

Процесс адвентизации охватил не только активно используемые, но и охраняемые территории. ПР адвентивных видов есть в составе растительности любого резервата (кроме Антарктиды, где вообще нет растений).

В глобальном масштабе количество адвентивных видов, способных сформировать ПР в новых условиях, положительно связано с общим видовым богатством территории и растительных сообществ, что отражает общую благоприятность условий среды. Картина синантропизации флор разных регионов планеты выглядит следующим образом: Океанические острова – 49%, Великобритания – 31%, Северная Америка – 19%, Австралия – 17%, Южная Америка – 13%, Европа – 9%, Африка – 7%, Азия – 7%.

По классам местообитаний выявляется следующая картина. Максимальная доля адвентивных видов – 31% отмечена в сельскохозяйственных и городских экосистемах. Далее следуют леса умеренной полосы, во флоре которых доля заносных видов достигает 22%. В биоме средиземноморских склерофитных кустарников также много заносных видов – 17%. Этот показатель резко снижается при усилении сопротивления абиотической среды: для альпийской растительности он составляет 11%, для

саванн – 8%, для пустынь – 6%.

В тропических экосистемах возрастает роль биотического барьера, т.к. большинство адвентивных видов оказывается неподготовленным к конкуренции с местными видами в столь благоприятных условиях среды: их реализованные ниши связаны с менее благоприятными местообитаниями.

ПР одних и тех же адвентивных видов в разных условиях характеризуются разной степенью устойчивости. В благоприятных условиях они формируют равновесные и даже процветающие ПР, в менее благоприятных – депрессивные.

## **6. Биологические особенности адвентивных видов**

Знание биологических особенностей адвентивных видов является ключевым звеном всей проблемы адвентивизации.

Можно выделить три группы признаков, которые определяют успех формирования ПР адвентивных видов.

### ***1) Экологические, биологические и физиологические признаки:***

- широкая фундаментальная ниша. Именно такие виды становятся доминантами с широким экологическим ареалом;
- короткий и простой жизненный цикл;
- быстрое развитие растений;
- интенсивное развитие проростков;
- тип опыления. Отсутствие опылителей может снижать эффективность формирования ПР, поэтому среди адвентивных видов преобладают ветроопыляемые, а среди насекомоопыляемых наибольший успех в расселении имеют те из них, которые наиболее конкурентоспособны на «флористическом рынке» опылителей;
- высокая доля ресурсов, направляемых на репродуктивный процесс (как на семенное, так и на вегетативное размножение);
- способность диаспор к длительному покою и формированию почвенных банков семян (в ожидании момента, когда произойдет нарушение сообщества, и оно станет более открытым для инвазии);
- способность к дальнему переносу диаспор в пространстве, включающему съедобность плодов и семян (при зоохории);
- размер семян. Этот признак напрямую не связан с успешностью расселения, т.к. при анемохории наиболее эффективны мелкие семена, а при эндозоохории – крупные.

Между конкурентной способностью видов и их мобильностью чаще всего формируется устойчивая обратная связь. «Виды-бродяги», как правило, обладают невысокой конкурентной способностью и потому могут внедриться в сообщество при ослабленной конкуренции со стороны местных видов. Это отражает особенность стратегии адвентивных видов, которые являются либо эксплерентами (R-стратегиями), либо представляют вторичный тип стратегии с существенной долей эксплерентности. Конкурентно мощные и агрессивные



виды расселяются менее активно, но факт переноса их семян в большинстве случаев сопровождается внедрением в сообщества.

### **2) Морфологические признаки:**

- защищенность диаспор покровами, что повышает их устойчивость;
- особенности морфологии семян, помогающие их распространению ветром и животными.

### **3) Генетические и популяционные признаки:**

- высокая вероятность оплодотворения;
- высокая скорость роста популяции;
- высокая генетическая изменчивость;
- полиплоидность;
- самоопыление и апомиксис;
- вегетативное размножение.

Следует подчеркнуть, что наблюдается поливариантность адаптивного комплекса адвентивных видов, т.е. ни один из них не обладает всем набором признаков.

Семенная продуктивность и объем банков семян у адвентивных видов может быть в 50 раз выше, чем у местных. У этих видов выше (в 2-7 раз) соотношение фотосинтез/дыхание и эффективнее усвоение элементов минерального питания.

## **7. Инвазибельность сообществ**

Инвазибельность – это уязвимость сообществ к внедрению заносных видов. Любое растительное сообщество обладает некоторым потенциалом инвазибельности. Этот показатель, отражающий открытость сообщества и наличие в нем свободных экологических ниш, меняется в самых широких пределах. Его снижают «барьеры», т.е. сопротивление абиотической и биотической среды, и повышает наличие «невостробованных ресурсов».

Появление в экосистеме некоторого количества «невостробованных ресурсов» может быть вызвано как их недоиспользованием растениями (при механическом уничтожении, выпасе крупных фитофагов), так и интенсивным пополнением ресурсов (например, в результате эмиссии азота с кислыми дождями).

Повышению потенциала инвазибельности сообществ способствуют следующие факторы:

- наличие незанятых мест и свободных ресурсов;
- частые естественные нарушения экосистемы (например, связанные с выпадением отдельных деревьев в лесу, роющая деятельность грызунов степи и др.);
- нарушение экосистем человеком в новом районе с результатом, близким к аналогичному его влиянию в «домашних» условиях (этим объясняется формирование ПР европейских и африканских видов растений-

пастбищников в Южной Америке и Новой Зеландии, где крупного рогатого скота раньше не было, по этой причине местные виды оказались неустойчивыми к влиянию новых факторов;

– *отсутствие патогенов, паразитов, хищников, конкурентов, которые сдерживают численность популяций внедряющихся видов* (опунция в Австралии, зверобой в Северной Америке и др.). Именно в этом случае происходят «экологические взрывы», которые охарактеризовал Ч. Элтон (1960);

– *сходство климатических условий «новой» и «старой» родины.* Этим объясняется формирование ПР многих средиземноморских видов в Калифорнии.

Главным фактором повышения потенциала инвазибельности сообществ является хозяйственная деятельность человека, вызывающая нарушения.

## **8. Общие закономерности процесса адвентизации**

В истории растительности важную роль играл занос видов в новый район естественным путем. Однако при современном уровне давления антропогенного пресса на биосферу роль естественных переселений видов ограничена. Расселение адвентивных видов в настоящее время во многом связано с человеком. Главной причиной расселения адвентивных видов является антропогенное нарушение процессов саморегуляции экосистем. Это может происходить при отсутствии видов-антагонистов (пример с *Opuntia* в Австралии) или, напротив, при появлении вида-патогена, к которому у местного вида, ставшего его хозяином, нет иммунитета (история с гибелью *Castanea dentata* в Северной Америке, ставшего жертвой занесенного паразитического гриба).

Поскольку растительные сообщества являются ненасыщенными, то часто адвентивные виды вообще не вытесняют из сообществ местные виды, или, если вытесняют, то берут на себя выполнение функциональной роли вытесненных видов.

Интенсивность процесса адвентизации определяется тремя главными факторами:

– особенностями экосистем (устойчивостью к инвазиям и степенью нарушенности);

– интенсивностью поступления диаспор;

– особенностями биологии адвентивных видов.

Каждый из параметров, влияющих на интенсивность адвентизации, может меняться в широких пределах, что делает прогноз процесса не только сложным, но и невозможным. Чтобы объяснить уровень адвентизации флоры конкретного района, необходимо учесть и фактор времени, т.е. длительность периода, на протяжении которого идет процесс заноса новых видов и их инвазии в состав растительных сообществ. Кроме того, расселение разных видов происходит с разной скоростью.

В целом сопротивление среды внедрению адвентивных видов достаточно сильное, природа активно «обороняется» от чужеземцев. По этой

причине идет жесточайший естественный отбор претендентов на право пополнить флору нового района. Из большого числа видов, диаспоры которых доставляются человеком в новые районы, сравнительно немногие входят в состав их флор. Ф. ди Кастри привел схему «главных ступеней биологической инвазии», которая показывает гипотетическую интенсивность отбора адвентивных видов и формирование ими равновесных ПР в новом районе. Так, если принять общее число доставленных в район видов за 100%, то колонизироваться (т.е. пройти жизненный цикл в отдельных сообществах) смогут не более 10%, натурализоваться (т.е. устойчиво сохраняться в районе в нарушенных сообществах) – 5%, более или менее широко расселиться с внедрением в естественные сообщества – не более 2-3%.

### 9. Примеры формирования популяций адвентивных видов растений в Башкортостане

Адвентивные виды, которые проникли в новые районы в период после путешествий Колумба, называются **неофитами**. Особенно активно неофиты расселялись в XX в., что связано с усилением международных контактов и массовым перемещением людей и товаров. В Башкортостане проблему формирования популяций неофитов в XX в. и в первые годы XXI в. изучает группа ученых из Института биологии и Ботанического сада. Установлено, что за последние 100 лет флора республики пополнилась более 200 адвентивными видами. В их числе преобладают выходцы из Северной Америки и представители семейства *Asteraceae*. Неофиты активно расселяются по рудеральным местообитаниям. Однако с учетом высокой пластичности адвентивных видов не исключается, что они станут сегетальными сорными растениями, как это уже произошло в более южных районах России.

В число наиболее опасных неофитов, успешно формирующих популяции, относятся виды из родов амброзия *Ambrosia*, *Cyclachaena* и *Hordeum*. Это:

- однолетние виды амброзии – а. полыннолистная (*A. artemisiifolia*), а. трехраздельная (*A. trifida*) и многолетник – а. голометельчатая (*A. psyllostachya*);
- циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia*);
- ячмень гривастый (*Hordeum jubatum*).

Семенная продуктивность у этих агрессивных неофитов очень высокая. Так, у амброзии трехраздельной на одном растении образуется около 700 семян. С учетом того, что плотность ПР этого вида может достигать 900 шт./м<sup>2</sup>, продукция семян на 1 га может превышать 6 млрд шт. Еще более впечатляющие данные приводятся для циклахены: на одном растении в среднем образуется 5,5 тыс. семян. С учетом того, что плотность ПР этого вида может достигать 1 тыс. шт./м<sup>2</sup>, семенная продуктивность в пересчете на гектар достигает 20 млрд семян (напомним, что норма высева пшеницы составляет всего 6 млн шт. на 1 га).

Разработать рекомендации по управлению ПР адвентивных видов крайне

сложно. На сегодняшний день единственным «универсальным» приемом уменьшения размера их ПР является снижение уровня нарушений и повышение видового богатства сообществ за счет ПР местных видов. И то, и другое достигается при снижении антропогенных нагрузок и «запуске» восстановительных сукцессий (постпастбищной демуляции, залежных сукцессий, сукцессий в старовозрастных посевах травосмесей и т.д.). В случае формирования ПР таких опасных адвентивных видов, как циклахена, приходится прибегать к гербицидам. Все это делает проблему управления ПР адвентивных видов не только экологической, но и экономической, входящей в круг задач построения общества устойчивого развития.

### **III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АКЦИИ**

**Цель** – формирование экологической культуры, сознания и мировоззрения

**Задачи:**

1. Разъяснить подрастающему поколению и общественности экологические проблемы современности и пользу от переработки вторичного сырья, важность участия каждого члена общества
2. Сформировать ответственное и бережное отношение к природе
3. Поучаствовать в деле сохранения окружающей среды.

*Примерные направления акций в рамках школьного воспитания:*

1. Сбор макулатуры
2. Сбор пластиковой посуды и бутылок (отдельно крышки, отдельно саму тару)
3. Сбор использованных батареек
4. Экскурсии на природу (выезд)
5. Субботник в лесу или на опушке
6. Вторая жизнь (вторичное применение мусора)
7. Посадка растений
8. Очистка водных объектов

#### **Технология организации акции**

Акция – ограниченное во времени, как правило, публичное действие, направленное на достижение общественно значимой цели или демонстрацию собственной позиции для активного воздействия на общественное сознание.

*Подготовка акции*

Сначала нужно выбрать тему, яркое название, форму проведения (примеры форм акций: шествие, пикет, уличное театрализованное представление, рисунок на асфальте и т.п.), место, дату и время проведения акции.

Составляется заявка на проведение массового мероприятия и подается за 10-15 дней до даты проведения акции в городскую (районную) администрацию и в правоохранительные органы. Средства массовой информации оповещаются

о предстоящем мероприятии также за 10 – 15 дней. Итоги акции должны быть освещены в СМИ и социальных сетях.

Можно организовывать мероприятия совместно с коммерческими структурами. Коммерсантам необходима реклама и внимание, что они и получают в результате акции.

Для обеспечения большей массовости можно привлечь к участию в акции дружественные объединения (все некоммерческие организации города, района, государственные учреждения, занимающиеся социальными проблемами).

#### *Проведение акции*

Все запланированные действия должны сопровождаться раздачей тематических листовок, проведением опросов, раздачей символов акции.

Акция будет более эффективной, если придумать для прохожих какое-либо действие. Если прохожий надел ленточку, взял шарик с надписью, значит, он солидарен с вами и распространит акцию еще дальше.

Участникам можно предложить, к примеру, сделать из бумаги какой-либо символ (тюльпан, голубая лента, голубь, сердце и др.), написать на нём пожелание и в результате сделать дерево из бумажных поделок. Детям и подросткам можно предлагать рисовать мелками на асфальте, например, на тему «Животные и растения Республики Башкортостан». В итоге получится огромное яркое полотно. Можно просить людей приносить что-то в знак солидарности с участниками акции. Всё это поможет акции стать запоминающейся, яркой и привлекательной для журналистов и участников.

В своей работе также можно использовать немассовые акции: тематическое разрисовывание стен и заборов, расклейка плакатов, вывешивание транспарантов в людных местах, выкладывание послания акции цветами на клумбе и т.п.

Акции в клубах и на общегородских мероприятиях никогда не проходят незамеченными. Преимущество таких акций заключается в том, что основное событие, привлекательное для молодёжи, уже есть, остаётся только договориться с организатором и внести в него свой социальный элемент.

Например, во время дискотеки, время от времени, можно показывать видеоролики социальной рекламы. Можно провести различные мини-акции: сделать фотографии с хэштегом «Береги природу», «Сохраним мир вокруг себя» и др. и разместить их в сети интернет. Среди посетителей можно организовать опрос, провести анкетирование, чтобы актуализировать для них какие-либо проблемы, можно вовлечь их в деятельность, просить что-то писать, придумывать лозунги, «кричалки», вырезать из бумаги, участвовать в конкурсах и т.п. Параллельно среди посетителей нужно распространять информационные материалы.

## **IV. КВН**

### **«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОЗОР»**

Внеклассное мероприятие «Экологический кругозор» является интегрированным по предметам химии и экологии. Проводится с целью

систематизации знаний по курсу экологии и химии, помогает в воспитании у обучающихся чувства бережного отношения к природе, природным ресурсам и собственному здоровью.

Данное внеклассное мероприятие проводится среди обучающихся 9-11 классов. Приглашаются две группы, из числа которых выбираются наиболее активные обучающиеся в команду (7 – 8 человек). Таким образом, соревнуются две команды, остальные обучающиеся выступают в роли болельщиков.

Форма проведения внеклассного мероприятия «Экологический кругозор» - КВН.

### **Цели:**

**Образовательная:** популяризация прикладных химических знаний и навыков, проверка умения пользоваться периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева

**Развивающая:** развитие интереса к приобретению знаний, содействие развитию у обучающихся логического и образного мышления, фантазии, творчества. Развитие интереса к дальнейшему изучению экологии.

**Воспитательная:** воспитание бережного отношения к природе.

### **Планируемый результат:**

- личностный УУД: формировать основы гражданской позиции, умение самостоятельно делать выводы, осмысление обучающимися своего опыта и знаний на основе полученной информации, воспитание речевой (коммуникативной) культуры речи.

- регулятивные УУД: - умение планировать, прогнозировать, контролировать, корректировать и оценивать свою учебную деятельность;

- коммуникативные УУД: формировать умение работать в парах, группах, умение договариваться, находить общее решение; прислушиваться к мнению товарищей, давать оценку своей работе и работе одноклассников;

- познавательные УУД: формировать умение решать сложившиеся проблемные ситуации; развивать умение планировать, анализировать, сравнивать.

**Оборудование:** карточки – задания командам, бумага, шариковые ручки, периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, химические стаканы, пульверизатор, фильтровальная бумага, воронки, кубики.

**Реактивы:** раствор фенолфталеина, слабый раствор щелочи, вода, масло.

## **СЦЕНАРИЙ МЕРОПРИЯТИЯ**

Ведущая: Добрый день! Я вижу, здесь собрались настоящие любители природы, истинные экологи, отважные химики! Я права?

Ведущая: Тогда позвольте мне считать сегодняшний КВН "Экологический кругозор" открытым! Позвольте представить Вам наше жюри (представляет жюри).

### **Первый конкурс "Из чего состоит человек?"**

Ведущая: в этом конкурсе командам необходимо выяснить, из каких химических элементов состоят различные органы человека.

На бумаге нарисован человек, пользуясь периодической таблицей написать

химические элементы к органу, в котором те аккумулируются.

**Число очков соответствует числу правильно названных командой химических элементов.**

Ведущая: Внимание! Пока вы участвовали в конкурсе, мы получили вот что (показывает бутылку). Что это? Может там джин? (Распечатывает бутылку). О, нет, это какое-то послание. Но его еще нужно прочесть.

На бумаге написано SOS (написано раствором фенолфталеина, чтобы проявить надпись, нужно обрызгать бумагу из пульверизатора слабым раствором щелочи).

В заливе затонул танкер, который перевозил сырую нефть и нефтепродукты. Нефть образует тонкую пленку на поверхности воды, в результате чего все организмы, находящиеся под этой пленкой, постепенно задыхаются. У морских птиц контакт с нефтью приводит к склеиванию оперенья; птицы утрачивают способность удерживаться на воде и быстро гибнут от переохлаждения.

Каким образом можно очистить поверхность воды и спасти обитателей залива?

### **Второй конкурс - "Спасти обитателей залива".**

Командам предлагается очистить поверхность воды. В сосуды налить воду, капнуть масло. Предложить командам очистить воду (профильтровать).

**Максимальное число баллов 10.**

Ведущая: Пока жюри оценивает этот конкурс, перейдем к следующему.

### **Третий конкурс - "Блицтурнир".**

В мешочке находятся 15 кубиков с номерами вопросов. Каждая команда по очереди вытаскивает кубик, слушает доставшийся ей вопрос и через 30 секунд коллективного обсуждения дает свой вариант ответа. **Правильный ответ оценивается в 1 балл.** Если команда отвечает неправильно, то у другой команды появляется шанс получить дополнительный балл при правильном ответе на вопрос. Если и другая команда не дала правильный ответ, то вопрос переходит в зал.

Вопросы:

1. В каком государстве и когда был принят первый в истории закон по охране окружающей среды? Какова его суть? (это эдикт короля Англии Эдуарда IV с запрещением использования каменного угля для отопления домов в Лондоне во избежание загрязнения города продуктами сгорания угля; эдикт был принят в 1273 г.).

2. Общеизвестно, что регулирование дорожного движения - один из основных способов уменьшения вредного воздействия автомобилей на окружающую среду. А что появилось раньше: автомобиль или светофор? Где и когда это произошло? (первым появился светофор, это произошло в 1868 г. в Лондоне).

3. Название ряда химических веществ переводится на русский язык как "убивающие заразу". Что это за название? Для чего используются данные вещества? (Это пестициды - химические средства защиты растений, их применяют для борьбы с вредителями и возбудителями заболеваний растений).

4. Выбросы какого вещества в атмосферу вызывают глобальное потепление климата на Земле (его вклад в этот процесс наибольший) и в результате какого явления? (Углекислый газ, в результате "парникового эффекта").

5. Какие химические вещества образно называют смертью атмосферного озона? (Фреоны - фторхлоруглеводороды, а также диоксид азота).

6. Почему этилированный бензин очень опасен для здоровья человека? (Этот бензин содержит специальные добавки - органические соединения свинца, при сгорании которых атомы свинца попадают в окружающую среду. Свинец - один из тяжелых металлов, вызывающих серьезные заболевания у человека, прежде всего заболевания нервной и кровеносной систем).

7. Почему нельзя собирать грибы рядом с автострадами, железными дорогами и промышленными предприятиями? (Грибы способны очень легко накапливать в себе вредные вещества, которых особенно много содержится в воздухе и земле рядом с железными, автомобильными дорогами и промышленными предприятиями. Употребление таких грибов в пищу неизбежно приведет к сильнейшим отравлениям, возможно даже со смертельным исходом).

8. Как избавиться от повышенного содержания нитратов в различных овощах? (У корнеплодов нужно срезать верхнюю часть, прилегающую к ботве; картофель перед приготовлением лучше предварительно вымочить некоторое время в холодной воде, потом эту воду слить, и варить картофель уже в чистой воде; у капусты не стоит употреблять в пищу кочерыжку; овощи рекомендуется подвергать тепловой обработке, а также маринованию, солению, квашению).

9. Почему различные лечебные учреждения стремятся располагать в красивой природной обстановке, подальше от городского шума и загрязнений? (Чистый воздух, отсутствие сильных шумов и благоприятный природный ландшафт оказывают дополнительное лечебно-оздоровительное воздействие на пациентов этих учреждений, ускоряют их выздоровление).

10. Почему листья деревьев, растущих в городах, нельзя сжигать в пору листопада? (Листья деревьев поглощают вредные вещества, появляющиеся в атмосферном воздухе в связи с работой автомобильных двигателей и промышленных предприятий).

11. Назовите основные химические производства в РБ: нефтехимия, синтез терефталевой кислоты, кальцинированной и пищевой соды, каучука, винилхлорида, ацетона, фенола метилстирола, катализаторов, химических удобрений, полиэтилена, и др.

12. Какие отходы химического производства в РБ являются загрязнителями окружающей среды ( углеводороды и продукты сгорания нефтепродуктов, угля и газа, хлор, хлорфенолы, диоксины, кислоты, углекислый газ, угарный газ, диоксид азота, диоксид серы).

13. Какие из указанных городов имеют самую загрязненную атмосферу? ( Уфа, Стерлитамак, Салават, Мелеуз).

14. Какие отходы химического производства в РБ являются наиболее опасными для человека: ртуть ( в Стерлитамаке при производстве каучука), в.г.г.



Сибайе и Учалах- диоксид серы образующийся при тлении отходов при добыче медно-цинковой руды, диоксид азота, образующийся при сгорании нефтепродуктов и в металлургии, этилен, винилхлорид, дихлорэтан, аммиак и др.

15. 95% отходов в РБ приходится на предприятия, осуществляющих добычу и обогащение полезных ископаемых ( Сибайский и Учалинский ГОК-обогащение медно-цинковых руд).на долю предприятий химической и нефтехимических комплексов приходится 2,5% от общего объема отходов в целом, 2,5% -на бытовые отходы. Как вы думаете, какой из трех типов отходов является наиболее токсичным? Ответ- отходы нефтехимического комплекса.

Ведущая: Попросим жюри дать оценку конкурсу. А вы тем временем выбирайте капитана.

#### **Четвертый конкурс – «Конкурс капитанов».**

Капитаны выходят, и им поочередно задают вопросы, на которые они должны ответить - "правда" или "ложь".

**Каждый правильный ответ оценивается в один балл:**

1. Правда ли, что в Англии полностью отказались от автомобилей и перешли на велосипедный транспорт? (ложь)
2. Правда ли, что бывший президент России Б.Н. Ельцин 6 января 1998 г. подписал указ о снижении использования органического топлива и о постепенном переходе на использование энергии ветра и солнца? (ложь)
3. Правда ли, что создание крупных водохранилищ приводит к увеличению парникового эффекта? (правда)
4. Правда ли, что в результате большой завшивленности погибли царь Иудеи Ирод и испанский король Филипп II? (правда)
5. Правда ли, что японские ученые разработали технологию превращения отходов сельского и лесного хозяйства, а также бытового мусора в спирт, который используется в качестве горючего? (правда)
6. Правда ли, что авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г. по своим глобальным последствиям является крупнейшей экологической катастрофой в истории человечества? (правда)
7. Правда ли, что с 1967 г. существует международная программа "Телма" по изучению и сохранению болот земного шара? (правда)
8. Правда ли, что растения могут усваивать атмосферный азот прямо из воздуха? (ложь)
9. Правда ли, что "кислотный дождь" полезен для растений? (ложь)

Правильные ответы:

"правда": 3, 4, 5, 6, 7;

"ложь": 1, 2, 8, 9.

#### **Пятый конкурс - "Школа детективов".**

Ведущая: задания конкурса: перевести с химического языка на общепринятый следующие фразы:

1. Не все то аурум, что блестит. (Золото)
2. Белый, как карбонат кальция. (Мел)
3. Недо- натрий хлористый на столе, пере - натрий хлористый на спине.

(Недосолено – пересолено)

4. Феррумный характер. (Железный)

5. Слово - аргентум, а молчанье - аурум. (Серебро – золото)

6. Уходит, как аш-два-о, в оксид кремния. (Вода – песок)

7. За купрумный грош удавился. (Медный)

8. Много оксида водорода утекло с тех пор. (Воды)

*За каждый верный ответ - 1 балл.*

## **Шестой конкурс - Экологические проблемы Республики Башкортостан.**

### **По городу Сибай.**

Ведущий: За последние несколько месяцев небольшой город Сибай стал центром притяжения региональных журналистов и чиновников. Причина - Сибайская экологическая катастрофа. Сибай – находится на юго-востоке республики Башкортостан, довольно крупный населенный пункт. На данный момент здесь проживает более 60 тыс. человек. Сибай – крупный промышленный центр России. Первая шахта по добыче драгоценных металлов здесь была открыта еще в период Российской империи, однако оказалась затоплена в Гражданскую войну. В последующие десятилетия город стремительно развивался, здесь появлялись новые производства. Знаковым стало открытие в 1930-х годах медно-цинково-колчеданного месторождения. Что и является на данный момент экологической проблемой. Уже 5 месяцев город задыхается от дыма и запаха серы, вином всему карьера.. один из самых глубоких и больших, который занимает второй место по величине в мире и первая в Европе

В середины ноября прошлого года в Сибайе жители регулярно жалуются на смог, опустившийся на город. Он исходит от расположенного неподалеку от города медного карьера. Его глубина 500 метров, а радиус – свыше 1000 метров. Его глубина такова, что даже стоя на краю, не видно дна колоссальной воронки. Карьер принадлежит Учалинскому горно-обогатительному комбинату, который входит в УГМК-холдинг. Карьер не разрабатывается уже около 10 лет. Оставшаяся на дне карьера медная руда содержит серу. От контакта с воздухом она окисляется и выделяет газ. При попадании воды на руду процесс катализируется и выделения становятся в тысячи раз активнее. В городе регулярно фиксируются превышения ПДК по диоксиду серы каждое 2 часа.

*Назовите химические свойства диоксида серы?*

Диоксид серы – бесцветный газ, который опасен в больших концентрациях. Он приводит к удушью, поражает бронхи и раздражает слизистые оболочки глаз, носа и легких. Жители города в социальных сетях жаловались на ухудшение состояния здоровья: на головокружение, тошноту, удушье, легочные заболевания. Жители связывают недомогание с выделением диоксида серы. Однако, как рассказывали жители, в больницах врачи ставят диагнозы, не связанные со смогом. При этом одна жительница рассказала, что получила химический ожог легкого, она подтвердила свои слова рентгеновским снимком с тем-

ным пятном на легком. Также жители считают, что местные власти скрывают от населения реальный масштаб экологического бедствия. Для ликвидации последствий было принято решение затопить тлеющие участки карьера смесью воды и глины. Работы начались 16 ноября. В день в шахты закачивали 10 тысяч кубических метров воды. 12 декабря в городе ввели режим повышенной готовности. При предъявлении паспорта с пропиской в аптеках, жители могли бесплатно получить медицинские маски и активированный уголь. Сотрудники МЧС рекомендовали жителями в моменты падения смога на город не выходить из дома, не проветривать помещения, не открывать двери и пить больше воды, поскольку вода помогает понизить концентрацию диоксида серы. Январь месяц. Смог не уменьшается. В безветренное время туман опускается на город. При благоприятной погоде смог уносит. На него жалуются в Челябинской области. Следственный комитет возбудил уголовное дело по факту выбросов в атмосферу вредных веществ. Также возле карьера появились огромные вентиляторы, которые отгоняют смог подальше от города. Однако это не сильно улучшило ситуацию. 21 января предельно допустимая концентрация диоксида серы в воздухе была превышена в 37,7 раза. На данный момент карьер затопили. Так же ежегодно со сточными водами, образующимися при разработке Сибайского медно-колчеданного месторождения, сбрасывается более 17 тыс. т загрязняющих веществ, в том числе марганец, цинк, медь, кадмий и другие ценные компоненты. Река Карагайлы – основной приёмник таких вод, вносит значительный вклад в ухудшение качества воды в реке Худолаз, являясь её правобережным притоком. Связано это, прежде всего, с поступлением недостаточно очищенных сточных вод, образующихся на Сибайском медноколчеданном месторождении и содержащих соединения тяжелых металлов в количествах, значительно превышающих ПДК.

Ведущий: Командам нужно: 1) предложить способы снижения выбросов диоксида серы в атмосферный воздух; 2) предложить способы очистки сточных вод от катионов тяжелых металлов. (Ответы: 1 – заливать карьер щелочными стоками; 2) сточные воды обрабатывать сероводородом, при этом катионы тяжелых металлов выпадают в осадок. Можно оценить и другие разумные варианты ответов, по 10 баллов за правильные ответы).

### **Седьмой конкурс – «Экологические проблемы нашей красавицы реки Белая».**

Ведущая: Рассмотрим проблему загрязнения реки Белой, одной из важнейших рек Башкортостана. Почти все крупные города и промышленные центры Башкортостана расположены на реке Белой: Уфа, Белорецк, Ишимбай, Мелеуз, Салават, Стерлитамак, Благовещенск, Бирск.

Река Белая – левый и самый крупный приток Камы. Длина 1430 км. Площадь водосборного бассейна 142000 км<sup>2</sup>. Самая длинная река в Башкортостане. Ее называют так за беловато-серебристый цвет воды. Так окрашивают воду растворенные в ней известковые породы.

Исток находится в болотах к востоку от горы Иремель, расположенной на северо-востоке Белорецкого района Башкортостана. Ниже впадения правого притока реки Нугуш, по мере выхода на равнину, долина постепенно расширяется; после впадения реки Уфы Белая представляет собой типично равнинную реку. Протекая по обширной пойме, изобилующей старицами, река образует много излучин и разбивается на рукава. Правый берег обычно более возвышен, чем левый.

Питание реки, главным образом, снеговое. Река замерзает, как правило, во второй половине ноября, вскрывается — в середине апреля.

Наиболее крупные притоки реки Белой: Ашкадар, База, Бирь, Быстрый Танып, Дёма, Зилим, Кармасан, Куганак, Нугуш, Сим, Сюнь, Узян, Уршак, Уфа, Чермасан.

Река Белая - важнейшая водная магистраль Башкортостана, более трети ее используется для судоходства. Судоходна она от устья до г. Уфы, нерегулярное судоходство - до пристани Мелеуз.

После впадения реки Уфы Белая становится почти вдвое шире, величавее и глубже. Здесь она и подходит к столице Башкирии, течет сначала вдоль южной ее окраины, затем поворачивает на север. У города река Белая течет на протяжении около пятидесяти километров.

#### *Загрязнение реки Белой в пределах города Уфы*

*Командам необходимо назвать основные предприятия, загрязняющие Белую.*

Река Белая постоянно испытывает наибольшую антропогенную нагрузку на участке ниже г. Стерлитамак. Загрязненность реки комплексом присутствующих в воде веществ отмечалась как «очень грязная». Вследствие многолетнего накопления вредных веществ особенно загрязнен донный ил основных рек республики, а также рек, протекающих из Челябинской области.

Находясь на пересечении трех крупнейших водных артерий региона — Белой, Уфы и Демы, Уфа испытывает проблемы с водой, и они усугубляются из года в год. Положение осложняется тем, что река Белая в районе Уфы уже насыщена вредными отходами от промышленных стоков Мелеуза, Ишимбая, Стерлитамака и Салавата. Близ Уфы находятся многочисленные месторождения нефти, проходит большое количество газопроводов и нефтепродуктопроводов, которые имеют протяженные подводные переходы через реки Белую и Уфу.

Качество водных ресурсов Республики Башкортостан, в особенности качество воды в реке Белой, формируется под воздействием сбросов промышленных сточных вод от предприятий нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической, металлургической, машиностроительной промышленности. Свою долю загрязнений приносят в водные объекты смывы с территорий населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий.

*Команды называют основные классы водных загрязнителей (10б).*

Наиболее характерными загрязнениями для реки Белой являются такие ингредиенты промышленного происхождения, как соли марганца, никеля, меди, железа, а также нефтепродукты, соединения азота. Наибольшую нагрузку на поверхностные водные объекты оказывают промышленные и коммунальные

предприятия городов Уфы, Стерлитамака и Салавата, на долю которых приходится 76% от объема отводимых в водные объекты стоков и 92,8% массы сбрасываемых с ними загрязняющих веществ по республике.

Система канализации является основным источником загрязнения водных объектов, через которую сбрасывается 152,18 млн. м<sup>3</sup> загрязнённых сточных вод и предприятиями теплоэнергетики — 135,2 млн. м<sup>3</sup>. Более 30% общего объема сточных вод приходится на очистные сооружения жилищно-коммунального хозяйства Уфы. Доли предприятий в общем объеме сброса сточных вод: Уфимская ТЭЦ-1 и ТЭЦ-4 – 5%, ОАО “Уфанефтехим” – 3,8 %, Уфимское моторостроительное объединение – 1,2 %.

К примеру, на территории промзоны Черниковки почвы, грунтовые воды значительно загрязнены на большую глубину и есть даже проявления нефтепродуктов, которые просачиваются через береговые откосы местных водотоков.

Наиболее массивные сбросы промышленных стоков в Уфе происходят в Агидель через реку Шугуровку. Специальное обследование водосбора этой реки в северной части города, выявило буквально ошеломляющую картину. На её берегах были обнаружены 32 свалки, в т.ч. и гигантская городская свалка, расположенная на склоне лощины, именно там, где на дневную поверхность выходят родники. Они исправно сносят в реку всё, что может быть смыто. Здесь расположено более 50 крупных и мелких предприятий Черниковки: бывший «Химпром», Уфимский завод синтетического спирта, производственное управление «Химзащита», ОАО «Ново-Уфимский нефтеперерабатывающий завод» и т.д. Стоки этих предприятий через 21 сброс неочищенных вод попадают в Шугуровку. Как пишет автор В. Матросов: “Сказать по совести, такой речки, как Шугуровка, уже давно нет. Есть сточная канава”.

Значительный сброс загрязняющих веществ в окружающую среду со сточными водами связан, прежде всего, с неэффективной работой очистных сооружений или их отсутствием. Основная доля загрязняющих веществ, сбрасываемых со сточными водами в поверхностные водные объекты, приходится на хлориды (более 60 %) и сульфаты (более 18 %).

Более 50 % всех стоков по республике сбрасывается в водные объекты предприятиями г. Уфы. В поверхностные водные объекты сбрасываются десятки тонн высокотоксичных хлорорганических веществ и сотни тонн тяжелых металлов, среди которых свинец, никель, хром, молибден, ртуть и др. Многие из них относятся к супертоксикантам, наличие которых в окружающей среде строго ограничено.

По результатам исследования сброса сточных вод очистных сооружений гипермаркета «Метро Кэш энд Керри», проведенными Управлением государственного аналитического контроля и водоканалхозом, содержание ряда элементов в сбросе превышает предельно-допустимые концентрации в десятки раз (по цинку в 210 раз, по нефти – в 110, по железу в 106). Все бы ничего, но данный сброс производится в реку Белую несколько выше по течению городского пляжа «Солнечный» и иных мест купания на данном участке реки. Можно представить, что будет с пляжами и купающимися после

введения в эксплуатацию трансформаторного завода, завода керамической плитки, гипермаркета «Икеа» и других объектов новой промзоны, которые также планируют сбрасывать свои стоки выше города.

Также к загрязнению водоемов приводит низкая экологическая культура населения республики, которое в летние месяцы загрязняет прибрежные полосы рек и озер бытовым мусором (пластиковыми и стеклянными бутылками, пластиковой одноразовой посудой, полиэтиленом и т.д.). Население регулярно осуществляет мойку автотранспорта на берегах водоемов, что приводит к загрязнению водоемов нефтепродуктами и взвешенными веществами.

В настоящий момент в республике построено более тридцати современных полигонов для твердых бытовых отходов, оснащенных надежными природоохранными сооружениями. Полигоны размещены в местах наибольшего образования отходов, т.е. в городах и крупных населенных пунктах.

*Назовите следствия влияния сточных вод на органический мир реки ( 5 баллов).*

Загрязняющие вещества, поступая в природные воды, вызывают изменение физических свойств среды (нарушение первоначальной прозрачности и окраски, появление неприятных запахов и привкусов и т.п.); изменение химического состава, в частности появления в ней вредных веществ; появление плавающих веществ на поверхности воды и отложений на дне; сокращение в воде количества растворенного кислорода вследствие расхода его на окисление поступающих в водоем органических веществ загрязнения; появление новых бактерий, в том числе и болезнетворных.

Из-за загрязнения природных вод они оказываются непригодными для питья, купания, водного спорта и технических нужд. Особо пагубно оно влияет на рыб, водоплавающих птиц, животных и другие организмы, которые заболевают и гибнут в больших количествах.

Поступающие в реку загрязняющие вещества вносят значительные изменения в установившийся режим и нарушают равновесное состояние водных экологических систем. В результате процессов превращения загрязняющих водоемы веществ, протекающих под воздействием природных факторов, в водном источнике происходит полное или частичное восстановление их первоначальных свойств. При этом могут образовываться вторичные продукты распада загрязнений, оказывающих отрицательное влияние на качество воды.

Попадание в водоем сточных вод, содержащих суспензии, весьма неблагоприятно отражается на его состоянии. Осаждаясь, суспензии заиливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность донных микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении донных осадков могут образоваться вредные соединения, и даже отравляющие вещества, такие, как сероводород, которые приводят к загрязнению всей воды в реке. Наличие суспензий затрудняет также проникновение света в глубь воды и задерживает процессы фотосинтеза в водяных растениях, особенно в водорослях, которые под действием солнечного

света образуют кислород, необходимый для окисления органических загрязнений.

Загрязнения, попадающие в сточные воды в растворимом состоянии, содержат большое количество минеральных и органических соединений. Многие из этих соединений оказывают вредное или отравляющее действие на растительные и животные организмы, живущие в воде, и приводят к тому, что вода становится непригодной для употребления в коммунальном хозяйстве и промышленности.

При попадании органических веществ со сточными водами концентрация растворенного кислорода уменьшается. Это вызвано окислением органических веществ бактериями или простейшими. Естественное перемешивание воды с воздухом в принципе способно возместить удаленный кислород, однако это происходит не сразу. Поначалу возникает конкуренция между факторами, способствующими обеднению воды кислородом и факторов, восстанавливающих содержание кислорода в воде.

Антропогенная нагрузка на водные объекты в районе города Уфы велика. Непосредственная близость города влияет и на образование стихийных несанкционированных свалок бытового и строительного мусора по береговой линии. Если на крупных предприятиях контроль в области утилизации отходов производства и потребления организован должным образом, то мелкие организации – магазины промышленных и продовольственных товаров, киоски, строительные организации – часто пытаются мусор сжечь на месте или вывезти на ближайший пустырь, а то и на берег реки.

Трудно переоценить значение реки Белой для населения и экономики республики. Ее воды поят обширные сельхозугодья и промышленность республики, пополняют возобновляемые запасы пресных подземных вод через систему родников и подземных речек. На ее акватории и берегах отдыхают тысячи любителей природы. По мере увеличения антропогенной нагрузки меняется количественное содержание, в первую очередь, химических веществ в водоисточниках по сравнению с их природным содержанием. Крайне важно минимизировать это негативное воздействие.

*Назовите несколько наиболее реальных путей решения проблем загрязнения водных ресурсов. (За правильные ответы по 2 балла, всего 10 б).*

1. Ограничение промышленных сбросов в реки, озера и другие водные объекты.

2. Очищения русел и пойм рек и озер от скопившегося мусора.

3. Совершенствование технологий производства и технологий утилизации отходов.

4. Осуществлять жесткий контроль за сбросом с полей удобрений и ядохимикатов.

5. Проведение общественно-поучительных мероприятий по донесению до населения всей важности этой проблемы.

**Восьмой конкурс - "Послание из космоса".**

Ведущая: чтобы разгадать это послание, необходимо очень быстро и оперативно работать с таблицей химических элементов Д.И.Менделеева.

Первая цифра в шифровке соответствует порядковому номеру элемента, а вторая - букве, которую нужно взять из названия этого элемента и вставить ее в соответствующую ячейку шифровки.

**Максимальное количество баллов - 8.**

**Шифровка:**

**8-8, 37-1, 7-2, 74-4, 33-5**

**5-1, 14-3, 80-1, 28-4, 64-1, 82-3, 78-4, 54-3**

**84-1, 40-3, 22-2, 86-1, 24-3, 46-6, 92-1**

Расшифровка: Друзья! Берегите природу!

Ведущая: На этом КВН наш заканчивается (подведение итогов).

## **V. ПРАКТИКУМ «ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ»**

Экологические условия проживания во многом зависят от места расположения его жилья, нахождением возле его дома заводов, фабрик и АЗС, а также наличием зеленых насаждений, парков и леса.

Цель практикума: оценить экологическое состояние школы и пришкольного участка.

Задачи: провести экологический мониторинг помещений и пришкольного участка; оценить чистоту воздуха методом лишеноиндикации; провести количественный расчет загрязняющих веществ; оценить санитарно-защитную зону автомагистралей.

Используемые методы исследования: аналитический, статистический, поисковый, аналитический, сравнительный, картографический и анкетирования.

### ***I. Экологический мониторинг помещений***

#### ***1. Мониторинг здоровья учащихся в классах***

Подсчёт количества пропущенных учебных дней по болезни, формулировка выводов (составление аналитической справки, диаграмм, консультация с медицинском работником). Таблица 1 Приложения.

***2. Изучение санитарно-гигиенических требований к режиму обучения в школе.***

#### ***2.2.1. Территория школы и пришкольного участка***

Расположение школы в микрорайоне и режим обучения в школе регламентируется санитарно – эпидемиологическими правилами (СанПиН) и утверждаются главным санитарным врачом РФ. Для того, что бы приступить к выполнению данной работы, необходимо ознакомиться с основными положениями санитарно – эпидемиологических правил.

Здания общеобразовательных учреждений должны размещаться на



внутриквартальных территориях микрорайона, удаленных от межквартальных проездов с регулярными движениями транспорта на расстояние 100-170м. Расположение общеобразовательных учреждений на внутриквартальных проездах с периодическим движением автотранспорта допустимо только при условии увеличения минимального разрыва от границы участка учреждения до проезда с 15 до 25 м. Общеобразовательные учреждения не размещаются на внутриквартальных и особенно межквартальных проездах с регулярным движением транспорта.

Для общеобразовательного учреждения предусматривается самостоятельный земельный участок с расстоянием от здания учреждения до красной линии не менее 25 м. Территория участка ограждается забором высотой 1,5 м и вдоль него – зелеными насаждениями. Озеленение участка предусматривается из расчета не менее 50% площади его территории. В целях предупреждения возникновения отравления при озеленении участка не проводятся посадка деревьев и кустарников с ядовитыми плодами.

На земельном участке выделяются следующие зоны: учебно-опытная, физкультурно-спортивная, отдыха, хозяйственная.

Учебно-опытная зона отсутствует, хотя она должна составлять более 25% площади участка. Физкультурно-спортивная зона должна размещаться на расстоянии не менее 25м от здания учреждения, за полосой зеленых насаждений. Спортивно-игровые площадки должны иметь твердое покрытие, футбольное поле – травяной покров. Занятия на сырых площадках, имеющих неровности, не проводятся. Мусоросборники обеспечиваются плотно закрывающимися крышками. Их следует устанавливать на бетонированной площадке на расстоянии не менее 25м от окон и входа в столовую (буфет).

#### 2.2.2. Вместимость и наполняемость школы

Количество обучающихся не должно превышать вместимости общеобразовательного учреждения, предусмотренной проектом, по которому построено или приспособлено здание. Вместимость вновь строящихся городских общеобразовательных учреждений не должна превышать 1000 человек наполняемость каждого класса не должна превышать 25 человек.

#### 2.2.3. Планировка

Гардеробы размещаются на 1 этаже с обязательным оборудованием ячеек для каждого класса. Гардеробы должны быть оснащены вешалками для одежды и ячейками для обуви. Не следует устраивать гардеробы в учебных помещениях.

Площадь кабинетов принимается из расчета 2,5 кв. м на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий, 3,5 кв. м – при групповых формах работы и индивидуальных занятиях. Учебно-художественные кабинеты должны иметь зоны для акварельной живописи, масляной и рисунка.

Спортивный зал следует размещать на 1 этаже в пристройке. Площади спортивных залов приняты 9x18м, 12x24м, 18x30м при высоте не менее 6 м Размеры актового зала определяются числом посадочных мест из расчета 0,65 кв. м на одно место и 60% от общего количества обучающихся учреждения. Тип библиотеки зависит от вида общеобразовательного

учреждения и его вместимости. В помещении библиотеки предусматриваются следующие зоны: читательские места, информационный пункт (выдача и прием литературы), места для работы с каталогами, фонды открытого доступа, фонды закрытого хранения, зона с кабинками для индивидуальных занятий.

#### 2.2.4. Окраска стен

Стены учебных помещений должны быть гладкими, допускающими их уборку влажным способом. Полы должны быть без щелей и иметь покрытие дощатое, паркетное или линолеум на утепленной основе. Следует использовать следующие цвета красок: для стен учебных помещений- светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого; для мебели (парты, столы, шкафы)- цвета натурального дерева или светло-зеленый; для классных досок – темно – зеленый, темно-коричневый; для дверей, оконных рам – белый.

#### 2.2.5. Температурный режим

##### **Воздушная среда**

Воздушная среда влияет на здоровье, общее самочувствие учащихся, их работоспособность на уроках. Изменение химического состава воздуха помещения вызвано прежде всего дыханием (уменьшается количество кислорода, увеличивается количество углекислого газа – от 0,03 до 1,84%, водяных паров, положительных ионов, количество бактерий, повышается температура, запыленность, в воздухе появляются органические примеси, аммиак, сероводород).

О качестве воздуха в помещении принято судить по содержанию в нем углекислого газа. Установлено, что человек чувствует себя комфортно, если оно не превышает 0,1%. Скопление вредных газов происходит преимущественно в верхней части помещения. При высоте помещения 3,5 м, на одного учащегося приходится около 4,4 м<sup>3</sup> воздуха. За 45 минут через легкие ребёнка 10-15 лет проходит 12,5 м<sup>3</sup> воздуха. Необходима трехкратная смена объема воздуха в классе за счет естественной и искусственной вентиляции, а также проветривания.

Таким образом, чтобы в помещениях воздух был качественным, нужны достаточный их объем и правильная вентиляция. На каждого учащегося в классном помещении должно приходиться 4-5 м<sup>3</sup> воздуха. Медики установили прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в данном регионе. Достоверно установлено, что такие отходы производства, как хром, никель, бериллий, асбест, многие ядохимикаты, являются канцерогенами, то есть вызывающие раковые заболевания. Еще в прошлом веке рак у детей был почти неизвестен, а сейчас он встречается все чаще и чаще. В результате загрязнения появляются новые, неизвестные ранее болезни. Причины их бывает очень трудно установить.

Температура воздуха в зависимости от климатических условий должна составлять: в классных помещениях, учебных кабинетах, лабораториях-18-20; в учебных мастерских – 15-17 градусов. Разница температур по вертикали окон и противоположной стены не должна быть большой. Нормальной считается разница в 2.5 ° между температурой на уровне пола и на уровне головы человека.

#### 2.2.6. Влажность воздуха.

В местах размещения относительная влажность воздуха должна соответствовать требованиям СанПиН и должна составлять 40-60%.

В современных школах отопительная система (особенно в осенне-зимний период) приводит к снижению относительной влажности воздуха, иногда ниже 40% нормы. В связи с этим, отдельные виды растений (монстера, циперус, и др.), требовательные к высокой относительной влажности воздуха необходимо часто опрыскивать и земляной ком у них должен быть постоянно влажным. Это оказывает положительное влияние на воздух в помещении.

#### 2.2.7. Освещённость

Для максимального использования дневного света и равномерного освещения учебных помещений следует: сажать деревья не ближе 15 м, кустарники- не ближе 5 м от здания; нельзя закрашивать оконные стекла и расставлять на подоконники цветы. Их необходимо размещают в переносных цветочницах высотой 65-70 см от пола или в повседневных кашпо в простенках окон; очистку и мытьё стекол следует проводить 2 раза в год (осенью и весной).

### ***II. Экологический мониторинг пришкольного участка***

#### ***1.1. Оценка чистоты воздуха методом лишеноиндикации***

В последние годы среди методов оценки состояния окружающей среды важную роль приобрела лишеноиндикация – биоиндикация с помощью чистоты воздуха лишайников. Лишайники – симбиотическая ассоциация грибов и зеленых водорослей. Лишайники получают питание непосредственно из воздуха и могут произрастать на камнях, почве, древесных растениях и т.д. Способность лишайников аккумулировать загрязняющие вещества из атмосферного воздуха используется для оценки степени загрязнения воздуха. Различаются три вида лишайников: накипные (имеют форму корочки, нижняя поверхность которой срослена с субстратом), листоватые (имеют форму пластин, которые плотно прикреплены к субстрату), кустистые (имеют форму кустиков из веточек). Биоиндикаторами, чрезвычайно чувствительными к загрязнению воздуха являются лишайники.

Ход работы:

1.Обследование деревьев, растущих на пришкольном участке, на наличие лишайников. Выводы.

2.Использование прикладного метода лишеноиндикации – измерение проективного покрытия древесных лишайников с использованием прозрачной палетки, что позволит оценить чистоту атмосферы по обилию и плотности лишайников.

Расчет показателя относительной чистоты атмосферы проводится по методу В.С. Николаевскому (таблицы 2-4 Приложения).

$OЧА = H + 2 \cdot Л + 3 \cdot К / 30$ , где H- балл встречаемости накипных лишайников, Л- балл встречаемости листоватых лишайников, К- балл встречаемости кустистых лишайников.

Выводы, причины загрязнения.

### 1.3. Мониторинг загрязняющих веществ автомагистралей

Оценка загрязнения воздуха от автомобильного транспорта у школы  
Методика работы.

1. Подсчет количества автомобилей, проезжающих по улице за 15 минут, подсчет вероятного количества автомобилей за 1 час (N).

2. Расчет общего пути (S), который преодолели все машины за 1 час на участке возле школы  $S = N \cdot 100$  литров.

3. Расчет расхода топлива, которое использует транспорт (H) на 1 км. Пробега ( $R = S \cdot K$ ), используя данные таблицы (таблица 5,6 Приложения).

4. Оценка загрязнения воздуха, расчет количества вредных веществ при сгорании топлива на 1 км.

### 1.4. Расчет санитарно-защитной зоны автомагистралей

Критерием для определения размера санитарно-защитной зоны является непревышение на ее внешней границе и за ее пределами ПДК (предельно допустимых концентраций) загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, ПДУ (предельно допустимых уровней) физического воздействия на атмосферный воздух.

Возможны три основных типа комбинированного действия химических веществ: синергизм, когда одно вещество усиливает действие другого; антагонизм, когда одно вещество ослабляет действие другого; суммация, или аддитивное действие, когда действие веществ комбинации суммируются. Это важно учитывать при оценке качества воздушной среды. Например, если в воздухе присутствуют пары двух веществ, для которых установлена ПДК 0,1 мг/л для каждого, то в комбинации они окажут такое же воздействие на организм, как 0,2 мг/л.

Для оценки воздушной среды при условии комбинированного действия химических веществ используют формулу (А.В. Аверьянов):

$a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \dots = 1$ , где

$a_1, a_2, a_3$  – обнаруженные в воздухе концентрации вредных веществ;

$x_1, x_2, x_3$  – предельно допустимые концентрации этих веществ.

Если сумма в левой части больше 1, состояние воздушной среды оценивается, как неудовлетворительное.

Суммация:  $\frac{0,05}{0,5} + \frac{0,02}{0,005} + \frac{0,3}{0,1} = 0,1 + 4 + 3 = 7,1$ .

Размеры СЗЗ в зависимости от розы ветров определяются по формуле:  
 $L = x \cdot P / P_0$ ,

где L – расстояние от источников выбросов до границы СЗЗ в

рассчитываемом румбе (направлении ветра) розы ветров, м (значения L, как правило, различаются для ветров разных направлений);

x – расстояние до участка местности в данном направлении, где концентрация загрязняющего вещества равна 1 ПДК<sub>с.с.</sub> (рассчитывается при  $1 < x/x_{\max} \leq 8$ ), м;

P – среднегодовая повторяемость направлений ветров рассматриваемого румба, %;

P<sub>0</sub> – повторяемость направлений ветров одного румба при круговой розе ветров, %, (например, при восьмирумбовой розе ветров P<sub>0</sub>=12,5%).

При расчетах следует определить границу зоны, на которой уровень концентрации равен 1ПДК<sub>с.с.</sub> для каждого из загрязняющих веществ, выбрасываемых точечными источниками данного предприятия. Из полученных оценок выбрать наибольшую, приняв её за границу санитарно-защитной зоны предприятия. Определяем значение величины x для каждого из загрязняющих веществ.

Если в выражении для вычисления x результат в круглых скобках оказывается отрицательным или равным нулю, то это означает, что для данного загрязняющего вещества на любом расстоянии от источника выбросов не достигается концентрация, превышающая ПДК<sub>с.с.</sub>, и, следовательно, устанавливать санитарно-защитную зону по этому загрязнению не требуется.

$$x = 2,77x_{\max}(1,13C_{\max}/C^*)^{1/2}, \text{ где } C^* = 1\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$$

Окончательные размеры санитарно-защитной зоны будут определяться в зависимости от загрязняющих веществ.

Рассчитываем соотношение P/P<sub>0</sub> для каждого из восьми румбов в зависимости от направления ветра.

Вывод о соблюдении/несоблюдении санитарно-защитной зоны.

Общий вывод.

## Приложения

Таблица 1

Мониторинг здоровья учащихся в 5-11 классах

	Месяц	Количество дней пропущенных по болезни							Сумма пропущенных учебных дней
		5б	6а	7в	8б	9б	10б	11а	
2017	Сентябрь	18	65	41	34	40	26	59	283 дня
2017	Октябрь	22	5	27	19	9	18	40	140 дней
2017	Ноябрь	39	11	27	9	27	20	48	181 дней
2017	Декабрь	22	32	70	27	52	33	23	257 дней
2018	Октябрь	43	16	16	52	24	24	36	197 дней

Таблица 2

Зона лишайников

Зоны лишайников	Состояние воздуха	Количество деревьев
-----------------	-------------------	---------------------

Лишайники практически отсутствуют	Воздух очень загрязнен	5
Лишайников мало	Среднее загрязнение	12
Лишайников много	Загрязнение слабое	2

Таблица 3

Частота встречаемости		Балл оценки
Очень редко	Менее 5%	1
Редко	5-20%	2
Средне	20-40%	3
Часто	40-60%	4
Очень часто	60-100%	5

Таблица 4

Определение состава растительности

Антимикробные, штук	Шумопоглощающие, штук	Уменьшают электромагнитное излучение, штук
Берёза- 0	Кедр-2	Сирень обыкновенная-5
Клён- 5	Пихта- 6	Рябина обыкновенная- 9
Сосна- 3	Ель- 5	

Расход топлива (К) Таблица 5

Вид двигателя	Расход топлива на 1км, л
Бензиновый	0,1
Дизельный	0,04

Таблица 6

№	Вредные вещества	Бензиновый двигатель	Дизельный двигатель
В1	Углекислый газ, л/км	0,6	0,15
В2	Углеводороды, л/км	0,1	0,02
В3	Диоксид серы, л/км	0,04	0,01
В4	Сажа, г/км	0,04	0,01



## VI ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Экологические проекты призваны улучшить окружающую среду, сохранить природные ландшафты, редкие виды растений и животных, способствовать применению ресурсо- и энергосберегающих технологий, решению других экологических проблем вашего района или населенного пункта. Именно экологические проекты позволяют реализовать принцип воспитания через действие, а также способствуют формированию у учащихся всех ключевых компетенций, включая готовность к решению проблем.

Помните, что экологический проект – не то же самое, что исследовательская работа! **Проект** – работа, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата в виде реального объекта или интеллектуального продукта.

Первым важным шагом при написании экологического проекта является выбор темы. **Примеры тем экологических проектов:**

**Красная книга Республики Башкортостан** - проекты природоохранной направленности, посвящённые охраняемым видам животных и растений, охраняемым природным территориям (заповедники, заказники и др.)

**Жизнь экосистем** - работы по изучению отдельных видов или систематических групп животных, растений или других живых существ, направленные на анализ их взаимосвязей с природными сообществами.

**Экологические проблемы ресурсов** - проекты, рассматривающие проблемы экономики энергии, истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды бытовыми и прочими отходами.

**Чистый город** или посёлок, село – проекты, связанные с изучением влияния различных видов загрязнения на состояние окружающей среды, мониторингом состояния природной среды, решением экологических проблем населенных пунктов.

**Проблемы поселений** - анализ влияния экологической обстановки на качество жизни и здоровье населения; пути оздоровления экологической ситуации в городе. Изучение качества воздуха, воды, почвы, организация мониторинга экологического состояния среды города, составление экологического паспорта района (микрорайона), школы, квартиры (растения в городе; проблемы содержания домашних животных в городе; городские птицы; бездомные животные в городе; мониторинг общественного мнения (социологические исследования) относительно экологической обстановки в городе; оценка потребления воды дома, в школе, на предприятиях, разработка рекомендаций по сокращению расходов воды).

**Экологический туризм**- содержание проектов этой номинации связано с экскурсиями, экологическими маршрутами, прошлым и настоящим природных объектов РБ.

**Зеленый фонд** - Проекты, направленные на снижение антропогенной нагрузки на городскую среду за счет сохранения и развития зеленого фонда населенного пункта. Проекты ландшафтного дизайна территории вокруг школы, подбор растений и кустарников, реализация проекта.

**Экологический десант**– проекты, связанные с наведением чистоты в своём районе, населенном пункте; направленные на озеленение улиц: организация субботников,



воскресников, экологических турниров и т.п. На конкурс предоставляются описание проекта, фотографии по итогам «десантов», отзывы.

**Природа и фантазия**– использование природных материалов в быту. Принимаются фотографии поделок изделий и их описание.

**Экологическая журналистика**– принимаются интервью и репортажи, выполненные в печатном виде. Вскрывается экологическая проблема, присутствует описание экологических решений, инициатив и акций в рамках микрорайона (небольшого населенного пункта), в котором живет автор. Могут рассматриваться территории вокруг школы или вашего дома с указанием адреса, либо описываться результат события, акции (например, экологической экспедиций и мер, принятых по ее результатам), в которой участвовал автор.

**Экологические медиапроекты**-видеоролики (до 10 мин), экологические презентации, интерактивные игры и др. медиапродукты, посвященные таким вопросам, как энерго- и ресурсосбережение, влияние отходов на окружающую среду. Проект должен отражать актуальную, злободневную идею, обладающую социальной ценностью, и представлять пути решения проблемной ситуации.

**Экологический дизайн** – проектные работы, связанные с ландшафтным проектированием, ландшафтным дизайном.

**Общие принципы по оформлению экологического проекта:** введение включает краткое описание выбранной Вами экологической проблемы и возможных экологических рисков, на снижение которых направлен проект, обоснование актуальности проекта, его цель и поставленные для достижения этой цели задачи. Перед началом работы над проектом следует сформулировать гипотезу – предположение (чаще всего строится по принципу «если.., то»), которое в конце исследовательской части проекта можно-либо подтвердить, либо опровергнуть.

Вряд ли выбранная Вами тема исследования интересна исключительно Вам. Возможно, кто-то уже добился результатов в этой области, а может быть, другие школьники уже занимались подобными проектами. Заранее изучите этот вопрос воспользовавшись различной литературой (научные статьи, сборники, тезисы конференций и т. п.), посмотрите, что уже сделано по данной проблематике. И оформите литературный обзор.

В разделе Материалы и методы исследования подробно опишите ход выполнения Вашего проекта. Укажите, где, в какие сроки и кем он был выполнен, если исследование состояло из нескольких этапов, опишите подробнее эту информацию. Подберите описание объектов и района исследования (какие-либо качественные или количественные показатели), а также методы, которые Вы использовали для достижения поставленной цели, постарайтесь объяснить, почему именно эти, а не другие методы были использованы. Если Вы статистически обрабатывали данные, то укажите и это, представьте формулы или назовите компьютерные программы, которыми Вы воспользовались.

Результаты исследования старайтесь подкреплять графическими объектами (графиками, гистограммами, фотографиями). Объясните полученные результаты с Вашей точки зрения, то есть почему данные получились именно такими, какие

факторы повлияли, что это может означать, как полученные результаты сопоставляются с уже имеющимися в литературе.

Выводы Вашего исследования должны быть конкретными, соответствовать задачам. Помните, что ознакомление с литературой или формулировка выводов — не являются выводами! Нет необходимости переписывать текст из предыдущих глав, выводы — новые умозаключения, обобщающие полученные результаты.

Заключение включает в себя оценку теоретической и практической значимости работы, в нем Вы подтверждаете или опровергаете поставленную гипотезу (если она была).

Мероприятия по снижению экологического риска (проектная часть) Расскажите в данной главе о том, что было сделано Вами для снижения экологического риска, о котором говорилось еще во введении. Это могут быть какие-либо разработки (проекты систем, сооружений и т. п.), просветительские проекты (планы школьных уроков, классных часов, брошюры, атласы, маршруты экскурсий) или же социальные проекты (планы мероприятий и отчеты к ним, обращения в органы местного самоуправления и т. п.). Объясните, как можно практически использовать результаты Вашего проекта.

Перечислите все источники, которыми Вы воспользовались в списке использованной литературы. Обратите внимание, что на каждый пункт в списке должна быть ссылка в тексте проекта!

В приложение обычно выносятся длинные таблицы, фотографии, нормативные документы, карты, материалы, иллюстрирующие практическую часть проекта — анкеты, конспект урока и т. п., которые в основной части могут информационно «перегрузить» главу.

Титульный лист должен содержать следующую информацию: наименование учреждения (учреждений), где был выполнен данный проект;название проекта;фамилию, имя, отчество автора; название образовательного учреждения и класс обучения автора проекта;фамилию, имя, отчество, место работы и должность руководителя или руководителей проекта;год выполнения проекта.

Защита экологического проекта проводится в виде доклада автора проекта результатов своей работы (проекта) в рамках открытой конференции и подразумевает возможность задачи автору вопросов по теме проекта.

Доклад сопровождается презентацией, выполненной автором в виде файла ppt, pptx, pdf (лучше сохранять сразу в нескольких форматах и на нескольких носителях).

На доклад автору предоставляется 7 минут, за которые он должен успеть донести до слушателей основные моменты своего проекта: проблематику, цель, задачи, методику, а также основные результаты, выводы и мероприятия по снижению экологического риска. Предпочтительно использовать как можно больше иллюстративного материала, то есть не обязательно отображать все полученные данные в виде чисел и таблиц, если их можно представить в виде графика.

В презентации не должно быть больших блоков текста. Допускается использование слайдов, содержащих исключительно текстовую информацию, только для представления названия работы, целей и задач, а также выводов. Остальные слайды должны содержать по большей части графическую информацию.

Все надписи в презентации должны быть сделаны крупным шрифтом, чтобы их было видно даже с задних рядов (размер шрифта должен быть не меньше 24-го кегля, в том числе в подписях к картинкам; для заголовков слайдов — не меньше 40-го).

Не забывайте, что каждая фотография имеет своего автора! Поэтому проследите, чтобы у каждой фотографии была подпись (фамилия автора фото или сайт).

Разработчик: Э.В. Баширова