

Департамент образования г. Москвы
Юго-Западное окружное управление образования
Московский Государственный Педагогический Университет
Научно-методический центр «Школа нового поколения»
Государственное образовательное учреждение
Ордена «Слава России»
средняя общеобразовательная школа №26



**СБОРНИК
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА**

**Москва
2010**

**Подготовлено
редакционной коллегией Оргкомитета I Международного конкурса
научно-исследовательских и прикладных разработок учащихся Биотоп.**

Председатель редколлегии: Орлова Е.В.

Ответственный за выпуск: Шаронин В.О.

Составители: Шаронина Ю.А., Бондаренко М.В.

В сборнике представлены наиболее интересные работы, поступившие на I Международный конкурс научно-исследовательских и прикладных разработок учащихся Биотоп. Представляет интерес для школьников, интересующихся естественными науками, педагогов, общественности.

© ГОУ СОШ №26. *Директор, к.п.н. Орлова Е.В.*
119296, г. Москва, Университетский пр-т, д. 3.
Тел./факс: (495) 930-50-70; (495) 137-55-00
E-mail: mosschool26@gmail.com
www.the26.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	стр. 3
Ландшафты реки Пры Рябов Александр Андреевич, Киселева Карина Александровна, г. Моршанск Тамбовской области	стр. 4
Музыка по рецепту Лушкин Станислав Сергеевич, Толич Маргарита Йосиповна, г. Москва	стр. 13
Органолептическая оценка качества воды ООПТ «Ключ-источник в г.Кондрово у дома культуры ЦБК» Ладонникова Алина Алексеевна, г. Кондрово	стр. 27
Результаты двухлетних гистохимических исследований пыльцы <i>Trifolium repens</i>: опыт применения сравнительного метода экологического мониторинга Гуленков Александр Сергеевич, Симонов Юрий Дмитриевич, Тюхтяева Ксения Германовна, г. Москва	стр. 39
Исследование влияния загрязнителей атмосферы поселка Москаленки на окружающие березовые леса Климович Алексей Александрович, Бургер Никита Викторович, Москаленский муниципальный район Омской области	стр. 43
Сравнительная палинологическая биоиндикация: морфо-гистохимические исследования пыльцы лютика едкого (<i>Ranunculus acris</i> L.) Карягина Татьяна Сергеевна, Николаева Василиса Юрьевна, Воробьева Ольга Александровна, г. Москва	стр. 54
Антропогенное воздействие на естественную экологическую систему водоёмов Бракунов Михаил Дмитриевич, г. Королёв Московской области	стр. 64
Биоиндикация газодымовых загрязнений в районе Бутово Самошкина Евгения Андреевна, г. Москва	стр. 72
Растения Воронцовского парка г. Москвы Пухова Татьяна Валерьевна, Паринцева Тамара Олеговна, Медведева Евгения, г. Москва	стр. 80

- Определение размеров C-гетерохроматиновых областей генома человека *in silico*: цифровая биометрия экологически значимых хромосомных маркеров** стр. 86
Захаров Евгений Владимирович, Николаева Василиса Юрьевна,
г. Москва
- Роль человека в природе: эксплуатация или регуляция?** стр. 95
Щербакова Вера Андреевна, г. Москва
- Эко-тропа в Воронцовском парке** стр. 105
Чернышёв Иван Денисович, Галыгин Евгений Алексеевич,
г. Москва
- Изучение чистоты вновь выпавшего снега** стр. 109
Тония Давид Самсонович, Алкашев Адль Маулиевич,
г. Москва
- Влияние моющего средства AOS на альгофлору: исследование реакции водорослей реки Дубна на территории Владимирской области** стр. 119
Попов Вячеслав Алексеевич, Дрогункин Иван Константинович,
г. Москва
- Вектор розы ветров как фактор источника альтернативной энергии** стр. 125
Свириденко Александр Николаевич, ст. Ленинградская
Краснодарского края
- Экологические проблемы лесов** стр.133
Бумбуль Эдуард Сергеевич, г. Усть-Лабинск
Краснодарского края
- «Живи, родник, живи...»** стр. 144
Воронцова Юлия Сергеевна, ст. Воронежская Усть-Лабинского
района Краснодарского края

ПРЕДИСЛОВИЕ

Идея организации конкурса научно-экспериментальных исследований и прикладных разработок в области биоэкологии «БИОТОП» возникла из-за дефицита возможностей реализации инновационных творческих идей школьников в области научно-прикладных биоэкологических исследований. Не вызвала сомнений и востребованность подобных мероприятий. Первоначально Конкурс был задуман как локальное событие, окружного уровня. Однако публикация информации о Конкурсе вызвала широкий отклик, и событие приобрело не только межрегиональный, но и международный масштаб. Так, на конкурс поступило 39 заявок от 24 учебных заведения, представителей 2 государств: Республики Беларусь и 10 регионов России. Участие приняли 58 авторов и 34 руководителя. Рецензирование работ взяли на себя профессор и доценты кафедры зоологии и экологии биолого-химического факультета МПГУ. Тематически преобладали исследования и проекты экологической (23 работы) и медицинской (10 работ) направленности. В номинациях «Зоология» и «Ботаника» приняли участия по 3 работы.

В настоящий сборник включены все работы авторов, давших согласие на публикацию и оформленные в соответствии с требованиями, продиктованными техническими возможностями школьной типографии.

Оргкомитет

ЛАНДШАФТЫ РЕКИ ПРЫ

Авторы: Рябов Александр Андреевич, Киселева Карина Александровна

Руководитель работы: Шарапова Елена Анатольевна

Организация: МОУ «Гимназия»

Город: Моршанск Тамбовской области

ВВЕДЕНИЕ

Среди дремучих лесов и бескрайних заливных лугов поймы реки Оки сохранился удивительный уголок Земли русской под древним названием Мещёра, включающий Мещёрский национальный парк и Окский заповедник.

Ландшафты национального парка представляют собой типичные природные комплексы полесского типа.

В нижнем течении реки Пра находится Окский биосферный заповедник. Он основан в 1935 году и занимает площадь 22,9 тысяч га. В ландшафте преобладают сосновые леса, в низинах — болота.

Мещёра издавна привлекала туристов, охотников, рыболовов и просто любителей отдыха на природе. Привлекла

она и нас. В июле 2006 года в рамках профильного лагеря учителями истории, биологии и географии был организован поход на байдарках. Так учащиеся гимназии отправились в водный поход по р. Пра и познакомились с природой Мещёрского края и Окского биосферного



заповедника.

Река очень красива. В пойме Пры раскинулись песчаные пляжи, заливы и старицы, над гладью которых нависают ветви деревьев, а из воды торчат корявые сучья и стволы упавших в воду дубов. Проходя по маршруту, мы наблюдали частую смену прибрежных ландшафтов. Нам встречались то хвойные, то лиственные леса. Ельники сменялись сосновыми борами, а дубравы – березняками. На протяжении всего маршрута мы вели дневник похода, отмечали на карте места смены ландшафтов, фотографировали, делали

видеосъёмки, собирали гербарий древесных и кустарниковых культур. Мы заинтересовались, от чего же зависит такая частая смена прибрежной флоры реки Пры и решили более подробно изучить таинственную природу Мещёры.

Проанализировав и сопоставив изученный материал и собственные наблюдения, мы написали данную научно-практическую работу.

Выявление общих закономерностей смены природных ландшафтов по берегам реки Пры составляет тему нашей работы.

Цель работы: выявить причины смены ландшафтов по берегам р. Пры на основе изучения географических закономерностей Мещёры и личных наблюдений во время водного похода.

В начале работы над данной темой мы выдвинули **гипотезу:** смена ландшафтов по берегам р. Пры зависит от физико-географических условий.

Для достижения данной цели и подтверждения или опровержения гипотезы были поставлены следующие **задачи:**

- 1) изучить природу Мещёры;
- 2) на основе наблюдений во время похода по р. Пра выяснить причины смены ландшафтов;
- 3) подобрать фото- и видеоматериалы, отражающие смену прибрежной флоры;
- 4) создать карту, отображающую смену ландшафтов.

Мещёра – заповедный край.

Озёра... Сплошные озёра,
В болотах, как чьи-то следы,
Здесь дремлет ночами Мещёра,
На ложе из трав и воды...

К востоку и юго-востоку от Москвы простирается обширный лесной массив – остаток лесов, некогда покрывавших всю территорию современных центральных областей. Он лежит между реками Окой и Клязьмой. Это и есть Мещёра.

Проходя по Мещёре, не устаёшь с восхищением смотреть на чередование древесных пород, на величину деревьев. Кажется, все леса России прислали сюда своих представителей. Сосна уживается с дубом, ель – с берёзой, ольха – с осинкой. И у каждого дерева своя красота и стать.

Климат Мещёры – умеренно-континентальный с тёплым, часто засушливым летом и морозной зимой. Среднегодовое количество осадков составляет 460-620 мм. Преобладают западные и северо-западные ветры.

Мещёра расположилась на аллювиально-зандровых равнинах. Древние ледники при таянии покрыли их песчаным слоем. Песчаные отмели, плёсы и пляжи мы часто встречали, продвигаясь вниз по течению реки Пры. На небольших повышениях, где нет болот, под широколиственными лесами образовались плодородные дерново-подзолистые и даже серые лесные почвы. Издавна люди распознали их плодородие и вырубали с таких повышений леса. Постепенно места бывших лесов использовались под полевые угодья. Они занимают более четверти площади Мещёрской низменности. [3]

Именно об этих местах говорят как о Мещёрской стороне, и именно здесь в 1993 году был организован национальный парк «Мещёрский». Его территория — 103 тысячи га. Протяжённость с севера на юг – 60 км, а с запада на восток в наиболее широкой части – 40 км.

На территории парка находятся 132 населённых пункта с населением 17 тыс. человек. Административное здание парка расположено в г. Спас-Клепики. Национальный парк является федеральным природоохранным и научным учреждением.

Пра – основной туристский маршрут Мещёры.

Южная граница заповедника проходит по реке Пре – левому притоку Оки. Константин Паустовский, живший немало лет в Мещерской стороне, писал: «Я много видел живописных и глухих мест в России, но вряд ли увижу когда-нибудь реку более девственную и таинственную, чем Пра». Эта красивая лесная река начинается в районе Спас-Клепиковских озёр и является как бы продолжением реки Бужы. Пра – основная водная магистраль южной Мещёры.

Главные её притоки – Белая и Кадь. Общая протяжённость Пры – около 200 км, из которых 56 км река течёт в границах заповедника (по прямой это составляет 27 км). Как почти у каждой реки, берущей начало среди болот, берега Пры низменные. Изредка встречаются холмы. Течение быстрое и во многих местах образует водовороты. Основное русло неширокое, лишь в редких местах оно достигает 50 м, большей частью ширина не превышает 25-30 м. Глубина местами до 8 м. Вода в реке чистая, но настолько темна от торфяников, что не просматривается даже на метр. Объясняется это тем, что она поступает из болот, и тем, что Пра течет по отложениям железистых песчаников, обнажения которых можно видеть по берегам в ее среднем течении.

Сейчас на реке за счёт деятельности бобров образуются завалы. У разрушенных мостов и упавших в воду деревьев непроходимые плотины перекрывают всю реку. Некоторые из них существуют уже несколько лет, образуя острова.

Работники заповедника не разбирают подобные завалы, т.к. в них сформировались свои экосистемы, где живут бобры, водяные крысы и другие водные животные. Таких препятствий на нашем пути было пять, и мы преодолевали их по берегу.

Смена ландшафтов

Пра – лесная река. Свой маршрут мы начали почти от истока реки, у города Спас-Клепики, и закончили у посёлка Брыкин Бор, где находится управление Окским заповедником. Наш маршрут составил 160 км водной глади очень живописной мещёрской реки. Смену прибрежного ландшафта во время похода мы отмечали на карте маршрута и записывали в дневник похода. В приложениях данной работы вы увидите карты нашего маршрута, где границей красного цвета отмечены территории видового состава прибрежной флоры.

Верховье реки – это типичная европейская тайга с сохранившимися участками спелого соснового леса. В некоторых местах с более богатой почвой растут ельники с подлеском из берёзы и липы. Подобную природную картину мы наблюдали в районе Спас-Клепиков на правом берегу реки, откуда начали

поход. Место было очень красивое. Большая поляна, вокруг которой растут ветвистые сосны, стройные берёзы и высокие тёмнохвойные ели, которые широко по земле раскинули свои нижние ветви.

В среднем течении реки Пры преобладают сосновые леса. На полпути до с.Деулино мы остановились на левом берегу в сосновом лесу, где долго пришлось освобождать место для палаток от шишек. Некоторые из юных туристов штурмовали высокие сосны.



До деревни Ольгино на обоих берегах реки смешанный лес с преобладанием сосны. На левобережье ниже деревни Ольгино березовое густолесье. На следующий день, пройдя 30 км, ночевали напротив с. Деулино в сосновом бору с зарослями можжевельника, которого мы раньше не встречали. Стоянка была оборудованной и очень удобной. В Деулино мы беседовали с лесником, который рассказал нам о том, что 70% местных лесов являются вторичными после массовых вырубок, проводимых в начале прошлого века. На следующий день сосняк нас сопровождал ещё несколько километров.

Ближе к деревне Старый Кудом по обоим берегам реки густой широколиственный лес из дуба, клена и липы. Ниже Старого Кудома общее направление течения реки на юг. Стоянку найти затруднительно. На обоих берегах густой лиственный лес. Дальше река поворачивает на юго-восток. Берега открытые луговые с зарослями ивняка.

Так, продвигаясь всё дальше к заповеднику, мы заметили, что природа становилась всё более дикой. Дремучие непроходимые леса встречали нас своей таинственностью. Удобную стоянку найти было труднее. К 20 часам нам пришлось остановиться на правом берегу реки в дубраве с богатым подлеском и высокой травой, где нам пришлось побороться с комарами.

С каждым пройденным метром мы становились всё ближе и ближе к Окскому заповеднику. Автотуристы по берегам уже не встречались. Значит,

населённых пунктов и подъездных дорог рядом не было. Леса нас окружали, в основном, лиственные. Высокие дубы и берёзы, наклонённые над водой, напоминали недостроенные перекидные мосты. Иногда, проплывая под ними, становилось жутко, ...а вдруг дерево упадёт прямо сейчас. Природа была таинственна, но не безмолвна. Мы часто встречались с пернатыми друзьями. Так мы чувствовали приближение заповедника.

И вот за очередным поворотом туристы первой байдарки заликовали. На левом берегу стоял щит со схемой маршрута по Окскому заповеднику. Он оповещал о его начале.

Основной маршрут туристов проходит по живописной лесной речке Пры и её правому берегу. Левый берег – территория заповедника, пребывание там категорически запрещается. Для стоянок туристов на правом берегу Пры отведены специальные места в 2-6 км одно от другого. Это сделано для того, чтобы максимально сократить вредное воздействие «фактора беспокойства» на животных со стороны человека.

Пройдя километров 20, мы заметили, что русло реки стало шире и леса по правому берегу сменились красочными разнотравными лугами. Берега поросли ивняком, шиповником и ежевикой.

Вдоль берегов растут осоки. В воде – кубышка, кувшинка. В заповеднике произрастает два реликтовых растения – сальвиния, или водяной папоротник и водяной орех или чилим, плоды которого мы находили на песчаных берегах Пры в конце нашего маршрута.

В конце маршрута Брыкин Бор на побережье нас встретил сосновым лесом. Чуть дальше от реки шёл труднопроходимый заболоченный лес. Далее начинаются заливные луга охраняемой зоны заповедника, о чём нам рассказал экскурсовод, который нас водил в питомники журавлей и зубров.

Туристов на Пру ведёт любовь к прекрасной среднерусской природе. Истинные любители природы всегда найдут тёплый приём в заповеднике и смогут узнать много нового и интересного.

Итак, Окский заповедник представляет природу юго-восточной Мещёры.

Леса Окского заповедника, как и все леса северных и центральных областей европейской части России, по географической классификации относятся к зоне европейской тайги. Основная порода здесь – сосна.

В Окском заповеднике леса трёх типов: собственно таёжные, мещёрские дубравы, характерные для лесостепи, проникающие в таёжную зону по долинам рек; берёзово-осиновые леса временного типа, растущие на месте старых вырубок и гарей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По ботанико-географическому районированию территория парка располагается на стыке Северо-европейской таежной провинции Евроазиатской таежной области и Восточно-европейской провинции Европейской широколиственнолесной области. В соответствии с этим, в растительном покрове прослеживаются черты южной тайги, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Непосредственно Мещерская низменность располагается в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Наиболее существенное влияние на современный облик растительного покрова региона оказывает палеогеографический фактор – наличие на моренной равнине мощных песчаных ледниковых отложений. Одна из основных особенностей растительности Мещерской низменности – высокое разнообразие растительных сообществ и их частая смена на малых расстояниях.

Наши наблюдения и исследования совпали с классической сменой ландшафтов на Восточно-Европейской равнине с севера на юг, хотя мы видели не такую идеальную природную картину как на рисунке учебника географии. Это связано, в первую очередь, с деятельностью человека. Как сказал экскурсовод в заповеднике – Колотова М.А.: «... 70% лесов территории Мещёрского Национального парка являются восстановленными после вырубок и гарей».

Многие века человек жил в лесу и за счёт леса. За последние два века леса стали таять на глазах. Рубка без соблюдения самых элементарных требований лесного хозяйства привела к тому, что значительные площади превратились в

пустыри. В середине прошлого века вырубленные леса были восстановлены. Они занимают большую часть Окского заповедника и Мещёрского национального парка. Луга так же обязаны в основном своим существованием человеку. Они раскинулись преимущественно у населённых пунктов. Это бывшие мещёрские болота, которые осушались в основном способом закрытого дренажа. Поступающие из грунта в трубы избыточные воды стекают через каналы в реку Пру. Развитие земледелия изменило облик этих мест. Сейчас к мещёрским лесам вплотную подступают распаханые степи. Теперь на месте болот буйные травы, густая ботва картофеля, сочные кочаны капусты, высокие и плотные колосья ржи. Мещёра полностью ещё не разбужена. Великие преобразования ждут её в будущем. А пока это лес, болота, торф, пески, реки, пойменные луга и целительный сосновый воздух.

Мы нанесли на карту русла р. Пры прибрежную флору и отразили смену ландшафтов. Если бы такая карта была у нас во время похода, нам бы легче было определить, где остановиться на ночёвку и разбить бивуак. Поэтому наш дневник похода, описание маршрута и карту смены прибрежных ландшафтов по р. Пре мы отправили в Интернет для будущих туристов-байдарочников.

Итак, в результате изучения природы Мещёрского края и личных наблюдений мы сделали следующие выводы:

- 1) частая смена ландшафтов на изучаемой территории зависит от природно-географических условий;
- 2) река Пра протекает на стыке природных зон: европейской тайги и зоны смешанных лесов;
- 3) на смену ландшафтов Мещёры влияют антропогенные факторы;
- 4) в результате хозяйственной деятельности человека леса на побережье

Пры являются в основном вторичными.

На основе сделанных выводов, выдвинутая гипотеза подтвердилась частично. Действительно смена ландшафтов по берегам Пры происходит под влиянием физико-географических условий в связи с общим направлением реки

с северо-запада на юго-восток, но и антропогенные факторы оказали очень большое влияние на природу реки и Мещёры в целом.

Результатами нашей работы стало выявление причин смены прибрежных ландшафтов реки Пры и составление карты, отражающей это чередование.

МУЗЫКА ПО РЕЦЕПТУ

Авторы: Лушкин Станислав Сергеевич, Толич Маргарита Йосиповна

Руководитель работы: Пахомова Галина Юрьевна

Организация: школа №1104

Город: Москва

В том, что музыка может создавать определенное настроение и вызывать соответствующие эмоции, никого убеждать не надо. А вот то, что она является еще и отличным лекарем, известно не каждому. Между тем способность звуков исцелять давным-давно была подмечена древними врачевателями. Музыкаотерапию следует обязательно «прописывать» при заболеваниях сердечнососудистой системы. При заболеваниях органов дыхания, в том числе хроническом бронхите и бронхиальной астме, рекомендуется сочетать музыкаотерапию с вокалом. Достаточно вспомнить одну из библейских историй, повествующих об избавлении царя Саула от различных недугов искусно играющим на гуслях Давидом. О целебном воздействии музыки упоминается и в папирусах древних жрецов. В III веке до нашей эры в Парфянском царстве был даже создан музыкально-медицинский театр, в котором зрителей лечили музыкой от множества телесных и душевных недугов. Целая система оздоровления с помощью музыкальных инструментов существовала в Древнем Китае. Большое значение придавалось музыкаотерапии в Индии. В начале XX века этот метод лечения стали активно применять в США, Западной Европе, Канаде, Австрии. Дошел он и до России. Правда, после революции в зарождающейся системе отечественного здравоохранения для музыкаотерапии, как и для других без медикаментозных способов лечения, долгое время не находилось места. Вспомнили о ней совсем недавно. Одним из инициаторов возрождения незаслуженно забытого метода стал доктор медицинских наук Сергей Шушарджан. Врач-кардиолог, имеющий за плечами 23-летний стаж практической деятельности, обратился к музыкаотерапии неслучайно. Являясь обладателем незаурядного голоса, он в свое время окончил консерваторию, был солистом Большого театра, пел на сценах Гранд-



Опера, Ковент-Гардена, неоднократно выступал с сольными концертами в Италии. В 1990 г. Шушарджан решил вернуться в медицину, чтобы всерьез заняться научно-исследовательской работой. Не так давно он защитил первую в России докторскую диссертацию по музыкотерапии и сейчас успешно

реализует свои идеи на практике в созданном им при Академии имени Гнесиных отделении музыкальной реабилитации.

Так как же воздействует музыка на наш организм?

Долгое время считалось, что роль музыки сводится только к ее психоэмоциональному воздействию на психику через органы слуха. Действительно, каждый звуковой сигнал, поступающий в организм, подвергается сложнейшей обработке, в результате чего в организме возникают различные нейроэндокринные реакции. Как правило, каждая реакция сопровождается определенными медико-биологическими изменениями. Реакция удовольствия, например, влечет за собой расширение кровеносных сосудов и выделение эндорфинов — наркотик подобных веществ, повышающих остроту приятных ощущений и оказывающих обезболивающее действие. Реакция неприятия вызывает сосудистый спазм и повышение давления. Однако музыкотерапия не ограничивается психоэмоциональным воздействием. В результате многочисленных экспериментов удалось установить, что музыка способна проникать в организм не только через органы слуха, но и через кожу. Ведь музыка имеет волновую природу, а в коже находятся виброрецепторы, воспринимающие звуковые волны в широком диапазоне. При воздействии на виброрецепторы звуковых волн определенной частоты запускается противоболевая система, благодаря чему у слушающего музыку человека исчезают или ослабевают те или иные болевые ощущения.

Еще одно своего рода открытие — это наличие в механизме музыкального воздействия явления биорезонанса. Давно известно, что каждая клетка нашего организма совершает колебания с определенной частотой. Если эти колебания попадают в резонанс со звуковыми колебаниями, клетка определенным образом реагирует на звук. Впервые в мире доказано воздействие музыки на человеческий организм на клеточном уровне. Очень бурно реагируют на музыку раковые клетки, причем от одной музыки они начинают активно расти и размножаться, а от другой, наоборот, их рост замедляется. Проводились эксперименты со стафилококками, с кишечными палочками, была подобрана такая музыка, от которой эти микробы погибают.

При каких заболеваниях музыкотерапия дает ощутимый лечебный эффект?

Прежде всего, это различные заболевания нервной системы — неврозы, неврастения, депрессии, бессонница, а также некоторые психические заболевания — эпилепсия, шизофрения. Музыка оказывает благотворное влияние на состояние желудочно-кишечного тракта: с ее помощью лечат гастриты, колиты, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Многие западные специалисты активно используют музыку в педиатрии. Хороший лечебный эффект наблюдается при прослушивании целебных мелодий детьми, отстающими в развитии. Исключительно полезно слушать музыку беременным женщинам: дети, рожденные от таких матерей, вырастают более выносливыми, жизнеспособными и развитыми, чем их сверстники. По данным немецких врачей, при прослушивании музыкальных композиций накануне операции использование успокоительных и обезболивающих средств в этот период сокращается по сравнению с обычными нормативами вдвое. Гораздо легче протекает под музыку и послеоперационный период: быстрее затягиваются швы, заживают раны.

Неверно полагать, что Лист избавляет от головной боли, Чайковский лечит сердце, а Бетховен укрепляет нервную систему...

Когда речь идет о музыкотерапии как о методике лечения какого-то конкретного заболевания, имеется в виду не одна или несколько музыкальных

композиций определенного автора, а целая музыкальная программа. От того, насколько точно и грамотно она составлена, и будет зависеть ее лечебный эффект. Тут важен и подбор самих музыкальных произведений, и их чередование, и продолжительность звучания каждой композиции, и тональность, и темп, и набор музыкальных инструментов. Существуют общие закономерности при составлении таких лечебных музыкальных программ. В эти программы в основном входят общепризнанные шедевры музыкального искусства — классическая, симфоническая, джазовая музыка, а также народные, фольклорные мелодии. Если программа подбирается индивидуально, то обязательно учитываются музыкальные пристрастия человека, которые зависят от уровня его развития, культуры, воспитания. Подмечено, что кларнет хорошо влияет на систему кровообращения, скрипка и фортепиано успокаивают, флейта оказывает положительное воздействие на легкие и бронхи. Веселые, динамичные, маршеобразные мелодии повышают артериальное давление и учащают пульс, а мелодичная, спокойная музыка, наоборот, уменьшает частоту сердечных сокращений и способствует понижению давления. Мажор активизирует мышечный тонус и поднимает настроение, а минор особенно уместен тогда, когда надо, как говорится, «умерить пыл», снять излишнее перевозбуждение. При выборе темпа лучше придерживаться золотой середины. Слишком быстрые или слишком протяжные мелодии с целью оздоровления слушать не рекомендуется. Больше пользы будет от мелодий, написанных в среднем, умеренном темпе.

Заболевания, которые эффективно устраняет музыкотерапия, можно разделить на группы.

1. Психосоматические расстройства:

- нарушения в работе иммунной системы, обусловленные затяжными стрессогенными ситуациями;
- аллергические повышенные кожные реакции (зудящие высыпания, угревая сыпь, экземы, нейродермиты и токсикордермиты);

- аллергические повышенные реакции дыхательных путей (бронхиальные спазмы, вазомоторный насморк);
 - аллергические боли в суставах;
 - нарушения сердечной деятельности и системы кровообращения (гипертензия, т.е. устойчивое повышение артериального давления; невроз сердца, резкое снижение слуха и расстройство координации движений, обусловленное нарушением кровообращения; мигрени);
 - язвенная болезнь желудка, двенадцатиперстной кишки, гастриты;
 - расстройство мышечного тонуса (мышечные боли, люмбаго, одеревенение мышц шеи; боли в спине, обусловленные мышечными зажимами; головные боли от напряжения);
 - непреодолимые пристрастия (алкогольная зависимость на ранней стадии, детская наркомания и токсикомания, табакокурение, зависимость от потребления сахара и различные виды пищевой зависимости).
2. Нарушение гормонального баланса:
 - расстройство тканевых гормонов (заболевания коронарных сосудов сердца, гормонально обусловленные нарушения кровяного давления; язвы желудка и двенадцатиперстной кишки; запор);
 - расстройство баланса половых гормонов (частичное ожирение).
 3. Невротические расстройства, неврозы и неврозоподобные состояния.
 4. Синдром хронической усталости, утрата способности к психосоматическому расслаблению.

Около 50 процентов недугов приходится в наше время на сердечнососудистые заболевания. Предпочтительнее мелодичная музыка. Сердечникам стоит слушать любые музыкальные инструменты, но наибольший лечебный эффект отмечается при прослушивании ими струнных инструментов — скрипки, виолончели, альты. Согласно воззрениям китайской народной медицины, ключевая функция сердца — радость, поэтому при сердечных сбоях и недомоганиях лучше всего слушать радостную музыку. Она

в самом прямом смысле находит путь к сердцу. Правда, слишком бравурные мелодии сердечникам, особенно гипертоникам, противопоказаны, так как они могут привести к заметному повышению и без того высокого артериального давления.

Может ли человек самостоятельно решить, какую музыку он должен выбрать, чтобы улучшить свое самочувствие?

Лучше всего пользоваться уже готовыми, экспериментально выверенными музыкальными программами.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Проведение сеанса музыкотерапии, как в стационарных, так и в амбулаторных условиях, включая домашнюю обстановку, имеет определенные требования:

1. Необходимо изолированное помещение с мягкой мебелью для комфортного и наиболее удобного расположения пациента.
2. В комнате для музыкотерапии не должно быть работающего телевизора, телефона и т.д. Желательно достижение максимальной изоляции от внешних раздражающих факторов - шумовых, световых, запахов.

В стационаре клинической больницы Самарского государственного медицинского университета была поставлена задача – изучить влияние музыки на пациентов, находящихся на стационарном лечении и получающих обычный комплекс общепринятых препаратов. Было обследовано 67 человек-добровольцев, из них 37 женщин и 30 мужчин в возрасте от 27 до 70 лет. Все больные находились в стационаре по поводу стойкого артериального повышенного давления. У всех измерялось АД, частота пульса, электрокардиограмма (стандартные однополюсные и грудные отведения) до и после прослушивания музыки. У всех больных имелась четко выраженная тенденция к снижению АД после сеанса музыкотерапии. Артериальное давление снизилось в среднем систолическое на 32 мм рт.ст., диастолическое на 10 мм рт.ст. Частота пульса, число сердечных сокращений уменьшилось в

среднем на 6-10 ударов в минуту. При исследовании 84 ЭКГ в 6 случаях были отмечены положительные изменения.

В Сибирском отделении РАМН в Клинике НИИ Космоантропоэкологии под руководством академика РАМН Казначеева В.П. и д.м.н. Трофимова А.В. проведены начальные исследования музыкальных технологий. Исследования проводились на стоящих на учете и проходящих амбулаторно-клиническое лечение пациентах-добровольцах с синдромом артериальной гипертензии (САГ). Особая ценность исследования заключалась в том, что основной этап исследований проходил с 3 по 12 мая 2000 г. в период экстраординарных гелиогеофизических возмущений, связанных с пролонгированным гравитационным суммарным эффектом при т.н. «параде планет» 5 мая (12-00 местного времени), т.е. в период максимально отрицательного влияния внешних факторов на организм пациентов. По результатам исследований при спектральном анализе ЭКГ после сеансов музыкотерапии выявлено абсолютно стойкое и четкое перераспределение высоко и низкочастотных составляющих спектра, характерное для развивающейся тенденции к равновесию симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

Стремление к прекрасному, к творческой самореализации живет во все времена существования разумного человечества. Великий польский композитор и пианист Фредерик Шопен еще при жизни был признан гениальным. К пяти годам он прекрасно играл несложные пьесы, а в 12 лет уже не уступал лучшим пианистам. С особой одухотворенностью, изяществом исполнял он собственные сочинения: мазурки (их он написал 58), прелюдии, баркаролу, вальсы (их было у него 17); да еще 16 полонезов, 27 этюдов. По воспоминаниям современников, выступления Шопена всегда проходили с огромным успехом. Медики давно обратили внимание на то, что музыка Шопена, да и не только его, помогает лечить болезни и души людей. В одних произведениях – бравурность и блеск, которые поднимают настроение, в других – нежность, поэтичность, мелодичность; такая музыка успокаивает, умиротворяет, приводит в гармонию чувства.

В Германии, в городе Эйзенахе, родился великий композитор Иоганн Себастьян Бах. Кстати, по удивительной, случайной игре слов, «бах» по-немецки означает «ручей». И музыка Баха, казалось бы, родившаяся из родничка, вылилась в огромное море, в океан чувств и звуков. Его органные прелюдии, фантазии, токкаты мощным потоком захлестнули, завоевали весь мир. Его называли повелителем мира звуков, сравнивали с легендарным Орфеем – «создателем божественной музыки, гимнов» Древней Греции.



Русский музыкальный критик А.Н.Серов писал: «Бах не перестает быть великим, быть может, величайшим, мелодистом. Только он любит заставлять петь не один голос, а многие разом, создает не одну нить мелодическую, а целую ткань одновременных мелодий». Великий ученый Эйнштейн говорил, что в музыке Баха он слышал «гармонию Вселенной».

Праздничное, приподнятое настроение создает творчество Иоганна Штрауса. «Король классического венского вальса» (сын) написал 500 вальсов, полек, галопов, кадрилией. Душа радуется, когда слышишь вальс Штрауса «На прекрасном голубом Дунае!» Торжественно-величаво звучит полонез Петра Ильича Чайковского в опере «Евгений Онегин». А какая дивная картина предстает перед нами, когда слушаешь произведение русского композитора Модеста Петровича Мусоргского «Рассвет на Москве-реке!» Словно живописное полотно художника, расцвеченное лучезарными красками утренней зари, будто живительные струи воздуха пробуждающего светлого дня, обволакивают вас. Такая музыка успокаивает, благотворно влияет на человека.

Русский писатель Ф.М. Достоевский рассказывал, как в 1848 г. Общество любителей словесности посетил композитор Михаил Иванович Глинка. Он тогда играл Шопена, Глюка и собственные сочинения. А потом разошелся и

исполнил свою знаменитую «Камаринскую». Достоевский слушал, и вспомнился ему один из весенних вечеров, накотившееся внезапно странное состояние, похожее на то, как если бы вы «шли в темный вечер домой, бездумно и уныло посматривая по сторонам, и вдруг услышите музыку. Бал, точно бал! В ярко освещенных окнах мелькают тени, слышится шелест и шарканье, как будто слышен соблазнительный бальный шепот, гудит солидный контрабас, визжит скрипка ... вы проходите мимо, развлеченный, взволнованный, в вас пробудилось желание чего-то, стремление. Вы будто слышали жизнь...». О том, как воздействует музыка на человека, поведал нам российский писатель и врач В.В.Вересаев.

Под музыку люди поют, танцуют, устраивают свадьбы. Наши далекие предки создавали музыкальные инструменты, которые использовали в религиозных и культовых обрядах. В московском Историческом музее хранятся две флейты, сделанные из трубчатых костей животных. Это самые древние музыкальные инструменты, найденные в европейской части России, в частности, на берегу озера в Мещерах. Значит, еще 4.000 лет назад первобытные люди нуждались в средствах, с помощью которых можно было издавать определенные звуки, поднимавшие эмоциональный, победный тонус или завораживавшие, гипнотизировавшие ритмы. Во времена древней Спарты воины шли в бой под звуки деревянных инструментов. Большое значение маршевой музыке придавали русские полководцы А.В.Суворов и М.Д.Скобелев. «Музыка удваивает, утраивает армии», - говорил Суворов. Марши помогают совершать длительные трудные переходы.

Известные русские ученые В.М.Бехтерев, И.М.Сеченов и др. отмечали огромное влияние музыки на нервную систему, на дыхание, кровообращение. Те или иные мелодии могут поднимать артериальное давление или понижать его, убыстрять пульс или замедлять.

Нежные скрипичные мелодии или же исполняемые на фортепиано успокаивают. Вспомните серенату австрийского композитора Франца Шуберта «Песнь моя летит с мольбою тихо в час ночной...» - плавно льется мелодия,

создавая светлое, мечтательное настроение. А если послушать «Времена года» П.И.Чайковского! Одна из самых популярных пьес этого альбома – «Баркарола» (песня лодочника). Композитор вложил в нее свои личные переживания, и нас, слушателей, мелодия завораживает. Или из этого же альбома – «Апрель. Подснежник».

Музыка рисует картину пробуждающейся весны и как символ её - подснежник, выглядывающий из-под снега, нежный, хрупкий. Прислушайтесь, и вы почувствуете, как на душе становится теплее, спокойнее. Такие мелодии врачуют, оздоравливают.

Из древнегреческой мифологии пришел к нам бог света, златокудрый красавец Аполлон, который покровительствует художникам, поэтам, певцам и музыкантам. Легенда рассказывает, как с серебряным луком за плечами и с кифарой - музыкальным инструментом античной Греции - в руках пронеслся он над морской пучиной, над горами и ущельями, разил стрелами злых врагов в образах безобразных чудовищ и, притрагиваясь к золотым струнам кифары, пел торжествующую, победную песнь. Легенда также гласит, что Аполлон взрастил двух сыновей. Один из них Орфей - певец и музыкант. Другой - Эскулап, который, овладев врачебным искусством, стал богом-целителем. До сего времени его почитают медики.

Музыка и здоровье - понятия эти близки друг другу. А вот соединение профессий музыканта и врача - явление редкое. И всё же есть такие уникалы. Русский композитор Александр Порфирьевич Бородин был талантливым ученым-химиком. Он с отличием окончил Медико-хирургическую академию, защитил диссертацию на доктора медицины, был среди таких видных деятелей российской науки, как А.М.Бутлеров, Д.И.Менделеев, И.И.Сеченов, С.П.Боткин. Но работа ученого медика не помешала ему сочинить музыкальные произведения (романсы, симфонические концерты) и создать главное свое детище - оперу «Князь Игорь». 17 лет работал он над оперой. Музыка её вдохновляет, будит патриотические чувства. К медицине прикоснулся французский композитор Гектор Берлиоз. Родившись в семье

врача, он по настоянию отца изучал медицину, но также увлекался поэзией, искусством, музыкой. Поступил в Парижскую консерваторию. Берлиоз создал несколько симфоний, вокально-драматическую трилогию «Детство Христа». Особенно известна его опера «Беатриче и Бенедикт» по комедии Шекспира «Много шума из ничего». Светлая, жизнерадостная музыка оперы создает прекрасное настроение, зажигает весельем и юмором.

Замечательные профессии музыканта, певца и врача соединил в себе Сергей Ваганович Шушарджан. Выступал на всемирно прославленных сценах, таких, как Большой театр в Москве, Ковент-Гарден в Лондоне, Гранд Опера в Париже и др. Исполнял главные роли в операх Верди «Набукко» и «Травиата», в опере Пуччини «Чио-Чио-Сан». Всего 15 оперных партий разных композиторов. В репертуаре его насчитывается 500 арий, романсов, песен. Но профессионального певца притягивала и медицина. Еще в юности он заметил благоприятное влияние музыки, пения на здоровье. Продолжая петь, сумел окончить Ставропольский медицинский институт и начал работать врачом-кардиореаниматологом. Разработал свою систему восстановления организма с помощью музыкотерапии.

Лечебно-профилактический метод, названный им вокалотерапией, состоит, прежде всего, в правильном певческом дыхании. «Существует набор специальных упражнений, - рассказывал Сергей Ваганович, - с помощью которых можно довести способность управления дыханием до совершенства». Это своеобразный мягкий, эластичный массаж внутренних органов.

Дыхательная тренировка по определенной системе укрепляет стенки кровеносных сосудов. Метод воздействия звуковых вибраций, которые гармонируют с внутренними процессами в организме человека, с древних времен практикуется целителями Востока. Они говорят: пойте, чтобы быть здоровыми; лечить можно не только словом, но и музыкой, пением и даже протяжным многократным произнесением с улыбкой некоторых звуков. Например: «гон» - звук селезенки, «шэн» - звук легких, «гуо» - звук печени, «чэн» - звук сердца, «ю» - звук почек, «дон» - звук желудка.

В своей книге «Здоровье по нотам» С.В.Шушарджан приводит подобные примеры и современных научных исследователей. Он говорит о благотворном влиянии на здоровье человека напевного, протяжного произнесения гласных звуков.

Так, звук «а – а» массирует глотку, гортань, щитовидную железу; звук «о – о» оздоравливает среднюю часть груди; звук «о - и - о – и» массирует сердце; звук «и - э – и» воздействует на мозг, почки, железы внутренней секреции; звук «а - у - э – и» помогает всему организму в целом. (Каждый звук произносится 3 - 4 раза). Очень сходное воздействие производят на организм и отдельные музыкальные произведения. Особенно, говорят специалисты, лечит музыка Моцарта. Профессией должителей называет С.В.Шушарджан профессию певцов. Он создал Институт медицины и музыкотерапии. Занимаясь проблемами поддержания здоровья и самосовершенствования людей, он говорит: пойте, друзья, на здоровье!

МУЗЫКАЛЬНЫЕ ФАКТЫ.

Считается, что прослушивание сонаты Моцарта D-dur в течение 10 минут улучшает координацию движений. «Бодрят» многие произведения Гайдна и Россини. «Свадебный марш» Мендельсона нормализует артериальное давление и сердечную деятельность. «Пер Гюнт» Грига улучшает работу мозга. При стрессе поможет музыка Шуберта, Шумана. Успокаивают нервы вальсы Шостаковича, произведения Свиридова. Джаз и соул помогают сконцентрироваться на вождении автомобиля. Снимают усталость «Утро» Грига, «Рассвет над Москвой-рекой» Мусоргского, «Времена года» Чайковского.

Романтическая музыка Шуберта, Шумана, Чайковского, Шопена, Листа помогает снять стресс, сконцентрироваться. Эту музыку лучше всего использовать для того, чтобы активизировать симпатию, страстность и любовь. Мажорные мелодии джаза, блюза, регги поднимают настроение, избавляют от депрессии, разряжают накал чувств.

Медленная музыка в стиле барокко (Бах, Гендель, Вивальди, Корелли) дает ощущение устойчивости, порядка, безопасности и создает духовную стимулирующую среду, которая идеально подходит для учебы или творчества.

Классическая музыка (Гайдн, Моцарт) отличается ясностью, элегантностью и прозрачностью. Она способна повышать концентрацию, память и пространственное восприятие.

Румба, маранга, макарена обладают живыми ритмами и импульсивностью, что повышает сердцебиение, делает дыхание более частым и глубоким, заставляет все тело двигаться. Самба, тем не менее, отличается редкостным свойством возбуждать и успокаивать одновременно.

Поп-музыка, а также народные мелодии провоцируют телодвижения, создают ощущение благополучия.

Рок-музыка в небольших дозах может пробудить чувства, стимулировать активные движения, ослабить боль и напряжение. Хотя, даже при небольшой передозировке, эта музыка способна вызвать диссонанс, стресс и боль в организме.

Религиозная и обрядовая музыка, грегорианские песнопения могут успокоить и привести в состояние умиротворения.

Однако самый большой оздоровительный эффект на пациентов оказывают мелодии Моцарта. Этот загадочный феномен так и называется — «эффект Моцарта».

МУЗЫКАЛЬНЫЕ РЕЦЕПТЫ

Снять стресс поможет романтическая музыка Чайковского, Шуберта, Шумана, Листа.

Произведения Бетховена утешают, успокаивают, наполняют мужеством.

Бодрящая музыка Чайковского, Пахмутовой и Таривердиева помогает при неврозах и раздражительности.

Язва желудка и двенадцатиперстной кишки исчезает при прослушивании «Вальса цветов» из балета Чайковского «Спящая красавица» и мелодичной музыки Моцарта.

При переутомлении поставьте записи музыки Луи Армстронга, Дюка Эллингтона, Элвиса Пресли, а при синдроме хронической усталости послушайте «Утро» Грига, «Рассвет над Москвой-рекой» (фрагмент из оперы Мусоргского «Хованщина»), романс «Вечерний звон», мотив песни «Русское поле», «Времена года» Чайковского, музыку Брамса.

Полное расслабление вы можете получить от «Вальса» Шостаковича из старого кинофильма «Овод», оркестра Ф. Пурселя, мелодии Ф. Лея из к/ф «Мужчина и женщина», романса Свиридова из музыкальных иллюстраций к повести Пушкина «Метель».

Нормализует кровяное давление и сердечную деятельность «Свадебный марш» Мендельсона.

«Картинки с выставки» Мусоргского умиротворяют в гнев.

Снимает головную боль и мигрень прослушивание знаменитого полонеза Огинского «Прощание с родиной», мелодии Глюка, «Юморески» Дворжака, «Весенние песни» Мендельсона, музыки Гершвина.

Нормализует сон и работу мозга сюита «Пер Гюнт» Грига.

При депрессии – «Хабанера» из оперы Бете «Кармен», «Турецкий марш» Моцарта, «Триумфальный марш» из «Аиды» Верди. А ноктюрны Шопена, наоборот, способны вызвать депрессию.

При плохом аппетите рекомендуется слушать музыку группы «Beatles» и фортепианные концерты Листа, а пение хором «Реквиема» Моцарта, по мнению музыкотерапевтов, укрепляет иммунитет человека.

Тонизирующая музыка – тот же полонез Огинского, «Чарда» Монти, музыка из кинофильма «Шербургские зонтики» Леграна и просто хороший джаз и рок-н-ролл.

Универсальная музыка, которую чаще всего «прописывают» больным – это произведения Моцарта. В частности, она даже снимает риск наступления эпилептических припадков.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ООПТ «КЛЮЧ-ИСТОЧНИК В Г.КОНДРОВО У ДОМА КУЛЬТУРЫ ЦБК»

Авторы: Ладонникова Алина Алексеевна

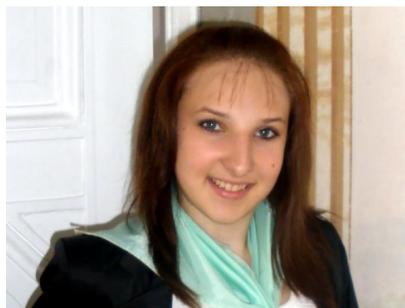
Руководитель работы: Ладонникова Евгения Алексеевна, Надибаидзе Ольга Леонидовна

Организация: МОУ «Кондровская средняя общеобразовательная школа № 4», клуб «ЭкоБум» («Экологический бумеранг»)

Город: Кондрово

ВВЕДЕНИЕ

Особо охраняемыми называются территории, природные комплексы которых имеют большое природоохранное, научное, эстетическое,



рекреационное и культурно-просветительское значение. Такие

территории являются общенациональным достоянием и подразделяются, в

соответствии с Федеральным Законом «Об особо охраняемых природных

территориях», на ряд категорий

различного статуса (федеральные, региональные, местные) и режима охраны: заповедники, национальные и природные парки, заказники, памятники природы, дендрологические парки, ботанические сады и курорты.[6]

В нашем Дзержинском районе насчитывается 29 таких территорий. Наиболее многочисленной категорией являются памятники природы.

Наверное, наиболее, интересные и притягательные объекты – водные. Среди них особое место занимают источники и родники. В черте нашего города Кондрово расположен один из таких источников подземных вод ГПП «Ключ-источник в г.Кондрово у дома культуры ЦБК». Этот объект паспортизирован центром «Кадастр» в 2000г. По данным МОУ «Экоцентр» Дзержинского района, больше исследований данного объекта не проводилось. Известно, что должна быть система долгосрочных наблюдений, оценки, контроля, прогноза.

Любое знакомство со свойствами воды начинается с определения органолептических показателей, т.е. таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом).

Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Ее правильному проведению специалисты придают большое значение.

Исходя из всего этого, я решила провести необходимые исследования и поставила перед собой цель: дать органолептическую оценку качества воды с помощью портативных (полевых) методов. Они являются относительно несложными, они экспрессивны, к ним применяют менее жесткие (и это закреплено в нормативных документах – см., например, ГОСТ 24902) требования по точности анализа.

Наметила определённые задачи:

- проанализировать литературу, имеющуюся в библиотеках, в школьном экомузее и в сети ИНТЕРНЕТ об особенностях природной воды, использовании родников Калужской области, о водных памятниках природы нашего края;
- изучить методику определения органолептических показателей качества воды полевыми методами портативных тест-комплектов лаборатории «ЭХБ» «Крисмас+»;
- дать оценку органолептических показателей качества воды с источника исследуемого объекта;
- сравнить полученные результаты с ПДК России и с данными паспорта памятника природы;
- наметить дальнейшие мероприятия по изучению данного объекта.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Родниками и источниками являются естественные выходы подземных вод, которые могут быть истоками большинства ручьёв и малых рек, питают малые водоёмы, используются для водоснабжения.

Традиционно родниковая вода использовалась для питьевых целей, хозяйственно-бытовых потребностей. Некоторые издавна служат объектами религиозного поклонения (источники Тихоновой Пустыни, Оптиной пустыни). Есть источники, представляющие интерес для промышленных целей (родник в д. Белый колодец в Жиздринском районе), а также используемые в лечебных целях (сероводородный Резванский источник). Можно выделить родники, представляющие интерес как природные объекты и умирающие в результате интенсивного антропогенного прессинга.[6] Бытует мнение, что родниковая вода безусловно чиста и пригодна для питья без кипячения. К сожалению, в последние годы всё чаще отмечаются факты загрязнения артезианских источников в результате возникновения поблизости стихийных свалок, огородов, строительства гаражей, что является причиной накопления в воде токсичных веществ и кишечной палочки. [7] Тем не менее, часть жителей предпочитает пользоваться природными источниками, т.к. качество водопроводной воды оставляет желать лучшего. Большая её часть поступает из поверхностных водоёмов, а очистные сооружения водозаборов не могут полностью устранить некоторые загрязнения. Кроме того, водопроводная вода хлорируется, что неблагоприятно сказывается на её вкусовых качествах. Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о составе воды и может быть проведена быстро и без каких-либо приборов. К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенность. [8]

Цветность — естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может зависеть от свойств и структуры дна водоема, характера водной растительности и прилегающих к водоему почв, наличия в водосборном бассейне болот и торфяников и др. Удовлетворительная цветность воды устраняет необходимость определения тех загрязнителей, ПДК которых установлены по цветности. К таким загрязнителям относятся многие красители и соединения, образующие интенсивно окрашенные растворы.

Вода может быть *прозрачной* или *мутной*. Степень прозрачности зависит от наличия в ней взвешенных частиц минерального и органического происхождения.

Одним из показателей качества воды является её *запах*. Запах зависит от содержания в воде химических веществ, наличия живых и отмирающих микроорганизмов.

Важное значение также имеет её *вкус*. Доброкачественная вода должна быть приятной по вкусовым качествам.

Пенистостью считается способность воды сохранять искусственно созданную пену.

По химическому составу воды родников пресные, гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные, кальциево-магниевого. Величины минерализации обусловлены преимущественно естественным происхождением подземных вод, однако в районе городов для некоторых родников явно прослеживается вклад антропогенной составляющей. Нарушения минерального состава воды сказываются на жизнедеятельности живых организмов, это приводит к дисбалансу природного солевого равновесия, а также ухудшает вкус питьевой воды, которая становится непригодной для питья и использования в хозяйственных нуждах.



ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Ключ-источник в г. Кондрово у дома культуры КБК является ценным природным объектом, представляющим место выхода подземных вод. Основная ценность его — это живописное место выхода воды из грунта и сама вода, имеющая важное значение в хозяйственно-бытовом отношении.

В районном экоцентре имеется информация об этом природном объекте, как источнике питьевой воды, которая использовалась для нужд Центральной районной больницы в 70-х годах 20 века. Пользовались родниковой водой и

жители микрорайона. По словам Ю.В Рыженкова, инспектора ГУ природных ресурсов Дзержинского района, ключ-источник долгое время радовал кондровчан холодной и чистой водой. Называли его гремучим колодцем, который согласно поверью появился после сильной грозы на Ильин день. В настоящее время из-за неисправности насоса снабжение больницы этой водой прекращено, но местные жители не ленятся спускаться к ключу и по сей день.

Ключ-источник имеет следующие морфометрические характеристики: источник точечный, нисходящий, дебит приблизительно составляет 1,1 л./сек. Абсолютная высота объекта 145,0 м над уровнем моря. Водовмещающие породы ключа — пески аллювиальных и водноледниковых отложений. Почва, на которой располагается место выхода ключа-источника, относится к аллювиальному (пойменному) типу. Окружающая ключ-источник древесная растительность представлена ивами различного возраста.

Источник каптирован металлической трубой. Качество воды – удовлетворительное.

Ключ-источник является точечным объектом. Из-за избытка воды и утаптывания наблюдается заболачивание площадки. Антропогенная нагрузка на прилегающую к источнику территорию значительная. Примыкающая к источнику площадка сильно вытоптана. На её территории находится различный бытовой мусор: бутылки, банки, тряпки. По склону коренного берега в охранной зоне ключа-источника имеется бытовой слив от хозяйственных построек.

Значение памятника природы:

- рекреационное (использование воды для нужд и питья);
- экологическое (относится к числу немногочисленных локальных интересных природных объектов);
- водоохранное (имеет водорегулирующее значение для р.Шани);
- эстетическое (ключ-источник живописен на фоне склона берега и находящихся поблизости зданий);
- учебно-познавательное (может использоваться преподавателями учебных

заведений при изучении с учащимися и студентами естественнонаучных дисциплин).

В соответствии с категорией, статусом и назначением режим особой охраны территории ГПП «Ключ-источник в г. Кондрово у дома культуры ЦБК» определен как заказной без изъятия земель у землепользователя.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ



В соответствии с задачами и руководством по определению показателей качества воды полевыми методами для определения органолептической оценки воды был выбран визуально-колориметрический метод исследования с использованием портативного тест-комплекта лаборатории «ЭХБ» «Крисмас+».

(Приложение)

Оборудование из комплекта: ложка, ножницы, пинцет, держатель для пробирок, пробирки (по числу анализов), штатив для пробирок, пипетки-капельницы, тест-системы для экспресс-анализа воды.

Реактивы и материалы: исследуемая проба воды, реактивы соответствующие тест-комплексам.

Определение органолептических показателей качества воды.

1. Метод количественного определения цветности. (Разд. 6.1.1.) [4]

Метод количественного определения цветности воды основан на визуальном сравнении цвета анализируемой воды с искусственной стандартной цветовой шкалой, создаваемой модельными растворами бихромата калия и сульфата кобальта. Цветность воды определяют в градусах цветности визуально-колориметрическим методом, сравнивая окраску пробы с контрольной шкалой образцов окраски:

- 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 60°, 100°, 300°, 1000° - в случае модельных эталонных растворов хром-кобальтовой шкалы (9шт.);
- 0°, 30°, 100°, 300°, 1000° - в случае плёночной контрольной шкалы.

Объём пробы, необходимой для определения, составляет не менее 12мл. Продолжительность выполнения определения - не более 5 мин.

2. Метод определения запаха воды. (Разд. 6.1.2.) [4]

Запах определяют при нормальной (20°C) и при повышенной (60°) температуре воды. Описывают его субъективно по своим ощущениям (табл.№4, Приложение I). Интенсивность запаха оценивают по 5-бальной шкале, приведённой в таб. (ГОСТ 3351) (Приложение I).

3. Метод определения вкуса и привкуса. (Разд. 6.1.3.) [4]

Оценку проводят у питьевой природной воды при отсутствии подозрений на её загрязнённость. Интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-бальной шкале, приведённой в табл. (ГОСТ 3351) (таб.№5, Приложение II) при определении вкуса и привкуса анализируемую воду набирают в рот и задерживают на 3-5 сек, не проглатывая. После определения вкуса воду сплёвывают.

4. Метод качественного определения мутности. (Разд. 6.1.4.) [4]

Мутность определяют фотометрически, а также визуально – по степени мутности столба высотой 10-12 см. в мутномерной пробирке. Указанный метод проводят в качестве наиболее простого.

5. Метод определения пенистости. (Разд. 6.1.5.) [4]

Пенистость определяют визуально. Колбу на 0,5л заполняют на 1/3 водой, взбалтывают около 30 сек. Проба считается положительной, если пена сохраняется более 1мин. Величина рН воды при этой процедуре должна быть 6,5-8,5.

6. Метод определения водородного показателя (рН) воды с помощью тест-системы экспресс-анализа воды и водных сред (Разд. 6.2.2.) [4]

Используется для быстрого (сигнального анализа) рН-индикаторная бумага.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения органолептических показателей качества воды мною была взята проба воды ключа-источника г. Кондрово у дома культуры в соответствии с инструкцией отбора проб и подготовки к определению (с.61-62). В ходе работы по оценке качества использовала портативные тест-комплекты лаборатории «ЭХБ» «Крисмас+».

Оценку органолептических показателей качества воды производила визуально-колориметрическим методом количественного и качественного определения.

1. Для количественного определения цветности в соответствии с методикой наполнила колориметрическую пробирку анализируемой водой до края так, чтобы образовался выпуклый мениск. Удерживая пробирку рукой в вертикальном положении, закрыла её пробкой. После того, как убедилась в плотном прилегании уплотнительного кольца, извлекла образцы эталонных растворов из упаковки и расположила их на ровной горизонтальной поверхности на белом фоне пробкой вниз. Также перевернула пробирку с анализируемой водой. Сравнила окраску исследуемого образца со стандартной хром-кобальтовой шкалой цветности (9 шт.) и плёночной контрольной шкалой образцов окраски проб для визуального колориметрирования «Цветности», наблюдая окраску воды сверху, на белом фоне, при достаточном освещении 3-4 мин.

Цветность воды соответствовала показателю 0° как с 1-ой так и со 2-ой шкалой.

2. Для определения запаха заполнила колбу водой на 1/3 объёма и закрыла пробкой. Затем вращательным движением руки взболтала содержимое колбы. Открыла колбу и сразу определила характер и интенсивность запаха, вдыхая воздух, не допуская глубоких вдохов. Запах был неотчётливый, поэтому продолжила исследование. Опустила колбу, предварительно вынув пробку, в горячую воду, нагрела до температуры 60°С и определила запах по пятибалльной шкале (Табл. 4Приложение I).

Очень слабая интенсивность запаха соответствовала 1.

3. Чтобы определить вкус и привкус исследуемой воды источника, набрала её в рот, и задержала на 3-5 сек, не проглатывая. Вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание. Определила слабую интенсивность вкуса, которая соответствует оценки 2.
4. Для оценки мутности (прозрачности) использовала качественный метод определения визуальным способом. Заполнила пробирку водой до высоты 10 см. Рассмотрела пробирку сверху на тёмном фоне при достаточном боковом искусственном освещении. Сравнив по табл. «Мутности воды», определила, что в исследуемой воде мутность не заметна, т.е. отсутствует.
5. Для определения пенистости необходимо знать рН воды, поэтому сначала я определила водородный показатель. Для этого использовала тест-систему для экспресс-анализа воды и водных сред лаборатории «ЭХБ» «Крисмас+». Извлекла индикаторную полоску из пакета. Отрезав рабочий участок, не снимая полимерного покрытия, опустила его в анализируемую воду на 10 сек. Через 3 мин. сравнила окраску участка с образцами контрольной шкалы и определила рН. Величина соответствовала 7.
6. Так как этот показатель соответствовал норме для определения пенистости, я продолжила исследование. Заполнила колбу на 0,5л анализируемой водой и взбалтывала около 30 сек. Образовавшаяся пена исчезла менее чем за одну минуту. В соответствии с методикой определения пенистости, пробу можно считать отрицательной.

Для оценки органолептических показателей полученные данные занесла в таблицу.

Таблица №1

Показатели качества воды	Полученные результаты	ПДК России [7]	Показатели качества воды по паспорту ООПТ (2000г.)
рН	7	6,0-9,0	7,9
Цветность	0°	---	0°

Запах	1	не более 2	---
Вкус и привкус	2	не более 2	---
Мутность	прозрачная	только прозрачная	прозрачная 0,1 мг/дм ³
Пенистость	отрицательная	---	---

ВЫВОДЫ

1. Изучена литература об особенностях природной воды, использовании родников Калужской области, о водных памятниках природы нашего края, а также были проанализированы методы изучения родников.
2. Освоена методика определения органолептических показателей качества воды визуально-колориметрическими методами количественным и качественным определением портативных тест-комплектов лаборатории «ЭХБ» «Крисмас+».
3. На основании паспорта ООПТ «Ключ-источник в г.Кондрово у дома культуры ЦБК» составлена характеристика исследуемого объекта.
4. Проведена оценка рН и органолептических показателей качества воды с источника исследуемого объекта: цветности, мутности, прозрачности, запаха, вкуса и привкуса, пенистости. Полученные результаты показали, что данные показатели соответствуют ПДК России, что говорит об удовлетворительном состоянии (только по этим показателям) памятника природы.
5. Полное сравнение с показателями паспорта объекта провести трудно, так как отсутствуют данные по запаху, вкусу, пенистости. Водородный показатель полученного результата меньше, причиной этого можно предположить, является использование быстрого анализа воды с помощью тест-системы экспресс-анализа, где индикаторная бумага может иметь точность не более ± 1 .
6. Исходя из того, что исследования не проводились с 2000 г. и мною были оценены только органолептические показатели, считаю необходимым

продолжить работу по оценке других свойств источника, сделать исследования системными и долгосрочными (мониторинговыми).

ПРОГНОЗ

На основании полученных результатов на момент проведенного исследования ООПТ «Ключ-источник в г.Кондрово у дома культуры ЦБК» экологическое состояние объекта считаю удовлетворительным. Так как антропогенная нагрузка на прилегающую к источнику территорию значительная: примыкающая к источнику площадка сильно вытоптана, на её территории находится различный бытовой мусор: бутылки, банки, тряпки, а по склону коренного берега в охранной зоне ключа-источника имеется бытовой слив от хозяйственных построек, то в будущем возможно ухудшение ситуации. Поэтому необходимы меры по сохранению режима охраняемой территории, а также донесение информации до жителей микрорайона и города.

ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЙ.

1. Продолжить работу по оценке других свойств источника:
 - физико-химическое исследование.
2. Продолжить сотрудничество с МОУ «Экоцентр» Дзержинского района, санэпидемстанцией:
 - провести токсикологические исследование (соли тяжёлых металлов);
 - бактериологическое исследование;
 - сделать исследования системными и долгосрочными (мониторинговыми).
3. Проводить регулярную очистку ключа-источника членами клуба «ЭкоБум».
4. Провести акции по привлечению школьников и взрослого населения к проблеме охраны ООПТ (агитбригады, через СМИ).
5. Изготовить и установить аншлаг (щит с информацией о роднике).
6. Пополнить разделы «Национальное достояние», «Уникальное рядом», «Всё в наших руках» школьного музея «Экомузей: для всех и для каждого».

Ежегодно бойцы отряда «Экобум» в летний период работают по благоустройству территории микрорайона и города.

В период летней практики, в рамках проекта «Мы за чистую среду в нашем окружении», по направлению практических природоохранных мероприятий проведены трудовые десанты и акция «Речной дозор» по уборке берегов р.Шаня в районе городского пляжа, а также трудовой десант «Чистый родник», продолжена работа по мониторингу исследования ключа-источника в черте г.Кондрово.

РЕЗУЛЬТАТЫ ДВУХЛЕТНИХ ГИСТОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЫЛЬЦЫ *TRIFOLIUM REPENS*: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО МЕТОДА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Авторы: Гуленков Александр Сергеевич, Симонов Юрий Дмитриевич,
Тюхтяева Ксения Германовна
Руководитель работы: Шаронина Юлия Александровна
Организация: ГОУ СОШ № 26
Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

Цель: изучить возможности экологического мониторинга состояния окружающей среды путем повторных гистохимических анализов пыльцы растений-биоиндикаторов на примере популяции клевера ползучего.

Задачи:

1. Разработать и усовершенствовать методы качественного гистохимического анализа содержания биоорганических соединений в пыльцевых зернах растений-индикаторов для оценки состояния окружающей среды.
2. Подтвердить воспроизводимость результатов гистохимических исследований пыльцы на примере популяции клевера ползучего.
3. Оценить перспективы метода палинологической биоиндикации и экологического мониторинга с использованием качественных гистохимических реакций.

Реактивы и оборудование:

- метиленовый синий или краситель Романовского-Гимзы;
- гидроксид калия (KOH);
- медный купорос ($\text{CuSO}_4 \times n\text{H}_2\text{O}$);
- раствор йода в воде или раствор Люголя ($\text{I}_2 + \text{KI}$ в глицерине);
- судан IV;
- световой микроскоп;
- образцы пыльцы клевера ползучего.

Объект исследования

Пыльца клевера ползучего - *Trifolium repens* (рис.1). Популяция биостанции «Становищи», запад Владимирской области.

Методы:

- световая микроскопия;
- цифровая микрография;
- обнаружение хроматина окрашиванием метиленовым-синим;
- выявление протеинов с помощью биуретовой реакции;
- определение содержания полисахаридов реакцией с йодом;
- выявление масел реакцией с Суданом IV.

Для экологического мониторинга и биоиндикации имеет большое значение определение содержания в растительных клетках углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и других биоорганических соединений [1]. Пыльца растений, содержащая спермии (мужские половые клетки) – один из наиболее доступных и информативных объектов для проведения качественных биохимических исследований такого рода [2, 3].

Метиленовый синий (азур-эозин, краситель Романовского-Гимзы или компоненты бытовой «синьки»), соединяясь с нуклеиновыми кислотами ядерного хроматина, дает окрашивание широкого спектра: от бледно-розового – до фиолетового, в зависимости от pH среды. Результаты такого окрашивания особенно важны и информативны, поскольку позволяют визуально выявлять наличие/отсутствие в пыльцевых зернах (спорах) генетического материала, что указывает, в свою очередь, на функциональные, репродуктивные и генетические особенности пыльцы, то есть – на ее потенциальную способность к опылению (оплодотворению). В работе мы использовали 10% водный раствор красителя Романовского-Гимзы (рис.2).

Наличие белка можно обнаружить цветовыми реакциями. Наиболее простой и наглядной качественной реакцией на белки является биуретовая. На предметное стекло наносится немного раствора щелочи (NaOH) и капля слабого раствора сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \times n\text{H}_2\text{O}$). Затем добавляется проба

пыльцы. Белок, содержащийся в пыльцевых зернах, через небольшой промежуток времени окрашивается в красно-фиолетовой цвет (что свидетельствует о наличии пептидных связей, рис.3). Реакция называется биуретовой, так как она характерна и для биурета, состоящего из 2 молекул мочевины ($\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$).

Содержание углеводов (крахмала) выявляется качественной реакцией с йодом. Удобно использовать разбавленный раствор Люголя ($\text{I}_2 + \text{KI}$ в глицерине). Крахмал пыльцы приобретает оттенки – от желтого до темно-синего (рис.4).

Качественная реакция на содержание липидов (масел) может проводиться с использованием специфического красителя Судана IV или черного (рис.5).

При наличии этих химических реагентов и индикаторов в школьной лаборатории возможна оценка содержания в пыльцевых зернах всех четырех основных классов органических веществ. Биохимический анализ пыльцы, таким образом, может быть проведен по одному или нескольким параметрам. Интенсивность окрашивания пыльцевых зерен при той или иной качественной реакции оценивается под микроскопом, и может служить как показателем общего экологического благополучия, так и состояния (степени угнетенности) отдельных экземпляров растений. По интенсивности окрашивания пыльцевые зерна могут быть подразделены на несколько условных категорий. Подсчитанный процент пыльцевых зерен, не содержащих тех или иных основных органических соединений, также может являться свидетельством выраженности антропогенной нагрузки или иного негативного воздействия.

Результаты и обсуждение

За два года проведения выездных экологических практик во Владимирской области было гистохимическими методами проанализировано в общей сложности 12591 пыльцевое зерно локальной популяции клевера ползучего. Подсчет зерен проводился по степени интенсивности окрашивания тем или иным реагентом. Все пыльцевые зерна подразделялись на 2 основных группы: имеющие нормальное и аномальное окрашивание. Аномальное окрашивание, в

свою очередь, дифференцировалось на бледное, сверхинтенсивное и «нулевое», если пыльцевое зерно не приобретало никакого цвета. В таблице 1. и на диаграмме (рис.6) приведена доля нормально (со средней степенью интенсивности) окрашенных зерен по четырем классам биоорганических веществ (результаты двухлетних исследований).

Таблица 1.

Год	Нормальное содержание			
	хроматин	белки	углеводы	масла
2008	80,89%	88,10%	91,21%	91,35%
2009	78,60%	89,63%	92,43%	89,8%
динамика	-2,29%	+1,53%	+1,22%	-1,55%

Выводы

1. Модифицированный метод комплексного гистохимического анализа пыльцы может быть широко использован в практике биоиндикации и экологического мониторинга.
2. Наиболее нестабильным является показатель содержания хроматина в пыльцевых зернах, что может быть связано с чувствительностью репродуктивной системы растения к внешним факторам.
3. Относительная воспроизводимость результатов двухлетних исследований доказывает эффективность данного метода оценки состояния окружающей среды.
4. Многолетние наблюдения колебаний содержания биоорганических соединений в пыльце популяции клевера ползучего и дополнительные эксперименты позволяют статистически обосновать достоверность данного метода контроля состояния экосистем.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ ПОСЕЛКА МОСКАЛЕНКИ НА ОКРУЖАЮЩИЕ БЕРЕЗОВЫЕ ЛЕСА

Авторы: Климович Алексей Александрович, Бургер Никита Викторович

Руководитель работы: Фалькенберг Ольга Ананьевна

Организация: МОУ среднего общего образования «Москаленский лицей»

Город: Москаленский муниципальный район Омской области

ВВЕДЕНИЕ

Посёлок Москаленки расположен в 100 километрах на запад от областного центра города Омска в лесостепной природной зоне. Вокруг посёлка немногочисленные берёзовые колки. Они и являются «лёгкими посёлка», так



как в Москаленках нет ни парков, ни скверов и очень мало зелёных насаждений.

Население посёлка насчитывает около 12 тысяч человек. Большая часть домов частного сектора (1393) отапливается углем. Кроме того, в посёлке 8 коллективных котельных: 2 на жидком и 5 на твёрдом топливе. Ежегодно на свалке посёлка и в мусорных баках сжигаются десятки тонн мусора. На наш взгляд, в холодное время года над посёлком выбрасывается много продуктов сгорания топлива, загрязняющих атмосферу. Нас беспокоит то, что эти загрязнители могут повлиять на здоровье лесов, расположенных вокруг посёлка и особенно с северо-восточной стороны, так как в нашей местности по розе ветров преобладают юго-западные ветра. Поэтому для нашего исследования была сформулирована такая проблема.

Проблема: влияют ли загрязнители атмосферы посёлка Москаленки на состояние окружающих берёзовых лесов?

Тема: «Исследование влияния загрязнителей атмосферы посёлка Москаленки на окружающие берёзовые леса».

Цель: Проверить наличие влияния загрязнителей атмосферы посёлка Москаленки и направление ветра на окружающие леса через определение состояния лишайникового покрова.

Объект исследования: берёзовые леса, окружающие посёлок Москаленки.

Предмет исследования: лишайниковый покров на берёзах.

Гипотеза: Если загрязнители посёлка Москаленки и направление ветра влияют на состояние окружающих лесов, то

- в лесу на северо-востоке посёлка показатель проективного покрытия лишайников (R) будет меньше, чем в лесу на юго-западе посёлка, так как в данной местности преобладают ветра юго-западного направления;
- значение лихеноиндикационного индекса полеотолерантности (IP) в юго-западном лесу меньше, чем в северо-восточном;
- значение среднегодовой концентрации SO_2 в атмосфере юго-западного берёзового леса меньше, чем северо-восточного.

Задачи исследования:

1. Проанализировать теоретические источники по проблеме исследования.
2. Определить и сравнить относительную численность лишайников в берёзовых лесах юго-западного и северо-восточного направлений близ посёлка Москаленки через показатель проективного покрытия.
3. Оценить степень загрязнённости атмосферы лесов, используя лихеноиндикационный индекс полеотолерантности.
4. Используя индекс полеотолерантности (IP), определить и сравнить среднегодовые концентрации SO_2 в атмосфере берёзовых лесов на юго-западном и северо-восточном направлениях.
5. Обработать данные и получить статистические оценки результатов исследования.
6. На основании полученных результатов исследования сделать вывод о наличии влияния загрязнителей атмосферы и направления ветра на окружающие посёлок леса и разработать рекомендации.

Методы исследования:

- 1) Метод сравнительного анализа литературы.
- 2) Метод пассивной лишеноиндикации (с применением методики измерения проективного покрытия).
- 3) Методы математической обработки полученных результатов.

Проверка влияния загрязнителей атмосферы посёлка Москаленки на окружающие леса через определение состояния лишайникового покрова

1. Определение относительной численности лишайников в берёзовых лесах юго-западного и северо-восточного направлений близ посёлка Москаленки через показатель проективного покрытия

Проверка влияния загрязнителей атмосферы посёлка Москаленки на окружающие леса осуществлялась пассивной лишеноиндикацией. Наше исследование предусматривало однократное измерение численности лишайников в двух берёзовых лесах, по-разному расположенных относительно посёлка и розы ветров. В исследуемых лесах были заложены пробные площади и выбраны модельные деревья.



Пробной площадью называется участок территории (в нашем случае - леса), на котором проводятся лишенологические исследования и в пределах которого производится выбор модельных деревьев. При выборе пробной площади в случае «одноразового» обследования мы придерживались следующих правил: 1) структура и состав фитоценозов на удаленных друг от друга пробных площадях должны быть схожими, 2) модельные деревья, измеряемые на нескольких удаленных друг от друга площадях, должны быть обязательно одной породы и одного возраста.

В лесах юго-западного и северо-восточного направлений мы разбили по 5 пробных площадок. На каждой из них выбрали 10 модельных деревьев – берёз, примерно одного возраста. При этом никаких исключений субъективного порядка (например, данное дерево слишком богато или слишком бедно

лишайниками) не допускали. Для измерения собственно численности лишайников на деревьях мы использовали методику оценки "проективного покрытия". Все измерения численности лишайников производили на постоянных высотах - 120 - 140 см от комля дерева (езде одинаково). Для оценки относительной численности лишайников на стволах берёз применяли способ определения показателей проективного покрытия, т.е. процентного соотношения площадей, покрытых лишайниками, и площадей, свободных от лишайников, с помощью прозрачной пленки (палетки) размером 10·20 см.

Подсчет лишайников производили следующим образом. Сначала считали число квадратов палетки, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата (а), условно приписывая им покрытие, равное 100%. Затем подсчитывали число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата (в), условно приписывая им покрытие, равное 50%. Данные записывали в рабочую таблицу. В ходе подсчёта лишайников нами были получены следующие результаты измерения: в юго-западном лесу (таблица 1) и в северо-восточном лесу (таблица 2).

Характеристика пробной площади юго-западного леса: Дата - 05.09.2009, сомкнутость крон – 65%, высота над уровнем моря – 117 м, угол склона с горизонтом – 0° градусов, название фитоценоза – берёзовый лес.

Таблица 1. Результаты лихенометрической съёмки (проективного покрытия) в берёзовом лесу на юго-западном направлении от п. Москаленки

№ площадки	а	в
1	168	10
2	113	15
3	89	58
4	159	35
5	59	50
Среднее значение по всем площадкам	117,6	33,6

Общее проективное покрытие лишайников (показатель проективного покрытия) в юго-западном лесу в процентах (R) вычисляли по формуле: $R = (100a + 50b) / C$, где C - общее число квадратов палетки (в нашем исследовании 200). $R = (100 \cdot 117,6 + 50 \cdot 33,6) / 200 = 67,2 (\%)$.

Характеристика пробной площадки северо-восточного леса: Дата - 12.09.2009, сомкнутость крон – 70%, высота над уровнем моря – 117 м, угол склона с горизонтом – 0° градусов, название фитоценоза – берёзовый лес.

Таблица 2. Результаты лихенометрической съемки проективного покрытия в берёзовом лесу на северо-восточном направлении от п. Москаленки

№ площадки	a	b
1	151	28
2	94	19
3	84	22
4	146	34
5	168	13
Среднее значение по всем площадкам	128,6	23,2

Общее проективное покрытие лишайников (показатель проективного покрытия) в северо-восточном лесу составил: $R = (100 \cdot 128.6 + 50 \cdot 23.2) / 200 = 70.1(\%)$.

2. Определение средних концентраций SO₂ в атмосфере через индекс полеотолерантности

Влияние загрязнителей атмосферы на лишайники можно обнаружить при помощи индекса полеотолерантности (далее IP). IP вычисляется по формуле

$IP = \sum_{i=1}^n AiCi$, где, n – количество видов лишайников на пробной площадке, Ai – класс полеотолерантности, Ci – проективное покрытие в баллах.



Показатель проективного покрытия лишайников мы определяли по одному виду лишайников Пармелия блюдчатая (Parmelia acetabulum), поэтому для нашего исследования $n=1$. Классом полеотолерантности данного вида лишайников считается тот класс, где вид наиболее часто встречается и имеет наивысшую численность и жизнеспособность. Класс полеотолерантности A_4 мы определили из таблицы «Индикационные группы наиболее распространенных и многочисленных видов

лишайников для территории бывшего СССР (по Трассу, 1985)» (Приложение 1).
 $A_i = 2$. Значение C_i мы взяли на основании рассчитанного общего проективного покрытия в % (R) из таблицы «Оценка проективного покрытия C_i по 10-балльной шкале» (Приложение 2). В нашем исследовании в обоих лесах $C_i = 9$.

Рассчитаем IP для пробных площадей юго-западного и северо-восточного лесов. В юго-западном лесу IP для каждой пробной площадки составил:

$$IP_1 = 178 + 2 \cdot 1 \cdot 9 = 187, \quad IP_2 = 128 + 2 \cdot 1 \cdot 9 = 138, \quad IP_3 = 147 + 2 \cdot 1 \cdot 9 = 156$$

$$IP_4 = 159 + 35 + 2 \cdot 1 \cdot 9 = 203, \quad IP_5 = 59 + 50 + 2 \cdot 1 \cdot 9 = 118.$$

Среднее значение IP по юго-западному лесу составил:

$$IP = (187 + 138 + 156 + 203 + 118) / 250 = 3,200$$

В северо-западном лесу IP для каждой пробной площадки составил:

$$IP_1 = 151 + 28 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 188, \quad IP_2 = 94 + 19 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 122, \quad IP_3 = 84 + 22 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 115,$$

$$IP_4 = 146 + 34 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 189, \quad IP_5 = 168 + 13 + 1 \cdot 1 \cdot 9 = 190$$

Среднее значение IP по юго-западному лесу составил:

$$IP = (188 + 122 + 115 + 189 + 190) / 250 = 3,216$$

Используя среднее значение индекса полеотолерантности (IP), определим среднегодовые концентрации SO_2 в атмосфере юго-западного и северо-восточного лесов. Для этого используем таблицу «Индексы полеотолерантности (IP) и среднегодовые концентрации SO_2 » (Приложение 3). Среднегодовая концентрация оксида серы (IV) в обоих лесах составляет 0,01 – 0,03 мг/м³.

3 Обработка данных и получение статистических оценок результатов исследований

Применив метод математической обработки данных исследований, оценим точность и достоверность полученных результатов. Произведём оценку среднего значения a (число квадратов палетки, в которых лишайники занимают больше половины площади квадрата) и его погрешности на примере пробной площади юго-западного леса. Среднее значение (a) пробной площади юго-западного леса составляет 117,6. Чтобы определить, насколько оно может

отличаться от истинного, за которое принято среднее значение из пятидесяти измерений, в соответствии с правилами статистики найдём сначала отклонения измеренных значений от среднего значения по площадке и по лесу в целом (приложение 5). Вычислим сумму квадратов этих отклонений. Она равна 9261, полученное значение делим на число измерений, уменьшенное на единицу ($50-1=49$), результат называется дисперсией среднего значения измерений (D). В нашем исследовании дисперсия среднего значения измерений равна: $D=9261/49=189$. Квадратный корень из дисперсии называется среднеквадратическим отклонением и обозначается греческой буквой («сигма») σ . Для нашего исследования $\sigma = \sqrt{D} = 13,7$.

Далее найдём m – погрешность оценки среднего значения числа квадратов палетки с покрытием лишайниками более 50% (а). Она равна отношению среднеквадратического отклонения к корню квадратного числа измерений, умноженному на коэффициент t , который зависит от количества измерений (N). В нашем случае было 50 измерений, поэтому t равно 2,0 (из таблицы «Коэффициент t для расчёта погрешности среднего значения»)[4] (Приложение 4). В нашем исследовании погрешность оценки будет равна $m = \sigma \cdot t / \sqrt{N} = 13,7 \cdot 2 / 50 = 0,54$. Итак, среднее значение числа квадратов палетки с покрытием лишайниками более 50% (а) в юго-западном лесу $A = 117,6 \pm 0,54$.

4. Выводы и рекомендации

В ходе интерпретации результатов, полученных в данном исследовании, нами сделаны следующие выводы:

1. Общее проективное покрытие лишайников (показатель проективного покрытия) в юго-западном лесу (в процентах) $R = 67,2\%$, а в северо-восточном лесу он составил $R = 70,1\%$. Это говорит о том, что лишайниковый покров в северо-восточном лесу численно незначительно отличается от такового в юго-западном лесу. Поэтому нельзя говорить о значительном различии состава атмосферы в этих лесах, и направление ветра практически не влияет на состояние лишайникового покрова берёзовых лесов.

2. Средние значения индексов полеотолерантности IP юго-западного и северо-восточного лесов очень близки (3,200 и 3,216 соответственно), что говорит о близком составе атмосферы в этих лесах и одинаковом значении среднегодовой концентрации оксида серы (IV) в атмосфере – 0,01-0,03мг/м³. Это свидетельствует о том, что исследованные леса находятся в смешанной зоне, где присутствует незначительное количество загрязнителей.

3. Оценка точности и достоверности полученных измерений подтвердила достоверность результатов данного исследования.

На основании проведённого исследования можно говорить о незначительном загрязнении атмосферы вокруг посёлка Москаленки (смешанная зона). Для снижения влияния загрязнителей атмосферы на состояние окружающих берёзовых лесов нами выработаны следующие рекомендации:

- 1) снизить долю твёрдого топлива, используемого для отопления частных домов и коллективных котельных за счёт перевода их на природный газ;
- 2) администрация посёлка Москаленки должна подписать Постановление о запрещении сжигать мусор в мусорных баках посёлка и на свалке, за нарушение запрета ввести штрафные санкции в пользу бюджета посёлка.

Приложение 1. Индикационные группы наиболее распространенных и многочисленных видов лишайников для территории бывшего СССР
(по Трасцу, 1985)

I.	Виды естественных фоновых условий	Leptogium saturnianum Lobaria pulmonaria Mejezagzizia terebraia Usneafilipendula Usnea longissima Parmelia acetabulum
II.	Виды слабо измененных условий	Bryoria fuscescens Platismatia glauca Ptumelia perlata Platismatia interrpyta Pseudeveriniafurfuracea Cetraria ornaia Usnea subfloTidana Usnea unnlata
III.	Виды умеренно измененных условий	Evernia prunastri Evernia thamnodes Hypogymnia physodes Parmelia olivacea Parmelia caperata Parmelia sulcala (+saxatilis) Ramalina fraxinea Ramalina asahinana
IV.	Виды довольно сильно измененных условий	Anaptychia ciliaris Phaeophyscia denigrate Lepraria incana Physcia ascendens (+ienella) Physconia pitlverulacea
V.	Виды сильно измененных условий	Lecanora hagen Phaeophyscia orbicularis Xanthoria parietina

Приложение 2. Оценка проективного покрытия C_i по 10-балльной шкале

Балл, C_i	1	2	3	4	5
Показатель проективного покрытия (%), R	1 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 20	20 – 30
Балл, C_i	6	7	8	9	10
Показатель проективного покрытия (%), R	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 80	80 – 100

Приложение 3. Индексы полеотолерантности (IP) и среднегодовые концентрации SO_2

IP	Концентрация SO_2 , мг/м ³	Зона
1-2		Нормальная
2-5	0,01-0,03	Смешанная
5-7	0,03 - 0,08	Смешанная
7-10	0,08-0,10	Борьбы
10	0,10-0,30	Борьбы
0	более 0,3	Лишайниковая пустыня

Приложение 4. Коэффициент t для расчёта погрешности среднего значения

Количество измерений	Число t	Количество измерений	Число t
3	4,3	8	2,4
4	3,2	9 – 10	2,3
5	2,8	11 – 14	2,2
6	2,6	15 – 30	2,1
7	2,5	более 30	2,0

Приложение 5. Отклонения измеренных значений от среднего значения по площадке и по лесу в целом

Площадка №1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А измеренное	73	22	0	0	0	0	25	19	0	0
Среднее значение по площадке	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8
Δ от среднего значения	56,2	5,2	-16,8	-16,8	-16,8	-16,8	8,2	2,2	-16,8	-16,8
Δ ²	3158,44	27,04	282,24	282,24	282,24	282,24	67,24	4,84	282,24	282,24
Площадка №2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А измеренное	0	0	0	10	25	0	18	0	0	0
Среднее значение по площадке	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Δ от среднего значения	-11,3	-11,3	-11,3	-1,3	13,7	-11,3	6,7	-11,3	-11,3	-11,3
Δ ²	127,69	127,69	127,69	127,69	187,69	127,69	44,89	127,69	127,69	127,69
Площадка №3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А измеренное	0	0	11	0	0	0	6	0	0	15
Среднее значение по площадке	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Δ от среднего значения	-8,9	-8,9	2,1	-8,9	-8,9	-8,9	-2,9	-8,9	-8,9	6,1
Δ ²	79,21	79,21	4,41	79,21	79,21	79,21	8,41	79,21	79,21	37,21

Площадка № 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А измеренное	6	17	0	10	0	60	0	0	8	0
Среднее значение по площадке	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
Δа от среднего значения	-9,9	1,1	-15,9	-5,9	-15,9	44,1	-15,9	-15,9	-7,9	-15,9
Δ ²	98,01	1,21	252,81	34,81	252,81	1944,81	252,81	252,81	62,41	252,81
Площадка № 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А измеренное	0	13	0	40	0	0	3	36	9	0
Среднее значение по площадке	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Δа от среднего значения	-5,9	7,1	-5,9	34,1	-5,9	-5,9	-2,9	30,1	3,1	-5,9
Δ ²	34,81	50,41	34,81	1162,81	34,81	34,81	8,41	906,01	9,61	34,81

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ БИОИНДИКАЦИЯ: МОРФО-ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЫЛЬЦЫ ЛЮТИКА ЕДКОГО (*RANUNCULUS ACRIS L.*)

Авторы: Карягина Татьяна Сергеевна, Николаева Василиса Юрьевна,
Воробьева Ольга Александровна

Руководитель работы: Шаронина Екатерина Васильевна

Организация: ГОУ СОШ №26

Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

Цель исследования: разработать и апробировать метод палинологической биоиндикации на основе комплексного морфо-гистохимического анализа девяти образцов пыльцевых зерен лютика едкого (*Ranunculus acris L.*).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) выбор объекта исследования;
- 2) определение видовой принадлежности и сбор материала в девяти точках;
- 3) предварительный анализ образцов пыльцы по 5-ти морфо-гистохимическим параметрам в полевых условиях;
- 4) углубленные лабораторные исследования собранного биологического материала;
- 5) обобщение и статистическая обработка полученных результатов.



Оценка качества среды, её биологический мониторинг и контроль состояния экосистем представляют собой основное содержание экологических, природоохранных и исследовательских мероприятий, направленных на претворение в жизнь программ рационального природопользования, сохранение биологического разнообразия, диагностику и минимизацию рисков. Такие задачи могут быть решены лишь при условии получения объективной информации о состоянии окружающей среды и ее

реакции на всё возрастающую антропогенную нагрузку [1]. Разработка, освоение и внедрение новых доступных методов биоэкологических исследований в этой области открывают новые перспективы оценки и контроля состояния окружающей среды [2]. Известно, что форма, размер, естественная окраска, а также биохимический состав пыльцевых зерен для большинства видов растений весьма постоянны, благодаря чему они зачастую имеют решающее значение и для определения таксономической принадлежности этих организмов [3 – 5]. Кроме того, морфология пыльцевых зерен демонстрирует эволюционную последовательность видообразования и заслуженно претендует на большее внимание, по крайней мере, наравне с другими морфо-анатомическими характеристиками того или иного вида [3].

Пыльца, как известно, это совокупность мужских репродуктивных структур, наиболее чутко реагирующих на изменения природных условий обитания. Отклонения форм и размеров пыльцевых зерен от нормы, колебания биохимического состава их клеточного содержимого могут служить признаком угнетенного состояния живых систем, «экологического неблагополучия», а также свидетельствовать о позитивной, негативной или нейтральной динамике состояния той или иной экосистемы [1, 2].

Работа начата в местах отдыха и прохождения летней полевой экологической практики в июле 2009 г. Завершена в школьной лаборатории в январе 2010 г.

МЕТОДЫ

Доступные источники, содержащие сведения о палинологических исследованиях, проводимых в целях оценки состояния окружающей среды, немногочисленны. Подобные изыскания проводились, главным образом, для пыльцы сосны обыкновенной и некоторых видов покрытосеменных растений и носили узкоспециальный характер. При этом авторы использовали довольно сложные технологии и дорогостоящее оборудование [6, 7]. Нами были разработаны сравнительно простые и, в то же время, информативные способы пыльцевого (палинологического) анализа для оценки состояния среды с

помощью светового микроскопа, любительского цифрового фотоаппарата, набора реактивов для качественных реакций и другого доступного оборудования [2].

Такими методами стали:

- 1) определение видовой принадлежности растений традиционными способами с использованием не менее двух источников [8, 9];
- 2) сбор, консервация и транспортировка материала;
- 3) качественные реакции на содержание четырех классов биоорганических соединений;
- 4) световая микроскопия с общим увеличением (объектив x окуляр) 200x, 800x, при необходимости - 2000x (иммерсия);
- 5) цифровая микрография;
- 6) микроморфометрия;
- 7) математическая и статистическая обработка результатов;

Результаты и обсуждение

Настоящее исследование проведено на образцах пыльцы широко распространенного и неприхотливого растения- лютика едкого (*Ranunculus acris L.*) (рис.1), собранного в девяти географических точках (рис.2, 3). Это растение цветет в течение всего летнего периода и дает обильную пыльцу, что и стало основным критерием выбора объекта.

Предварительный палинологический анализ нативных и окрашенных различными красителями пыльцевых зерен лютика едкого, проведенный в полевых условиях, показал наличие морфологических и гистохимических особенностей в образцах, взятых в девяти различных точках. Для более точной характеристики признаков исследования были продолжены в условиях школьной лаборатории.

Пыльцевые зерна представляли собой образования правильной сферической, иногда – овально-сферической формы желтоватого цвета (рис.4).

По итогам более 100 независимых замеров методом микроморфометрии [2] был установлен типичный диаметр пыльцевых зерен лютика едкого, принятый

за норму. По полярной и экваториальной осям он составил $20 \pm 0,5$ микрометра (рис.4). Отклонение на $\frac{1}{4}$ диаметра в ту или иную сторону рассматривалось в дальнейшем как аномалия (рис.5 а, б – черные стрелки). Такой способ определения размеров пылевых зерен распространен в палинологической практике, и наши результаты коррелировали с данными, приводимыми в специальной литературе [4, 5]. Морфологически аномальными мы также считали пылевые зерна неправильной формы и/или таковые с выраженными нарушениями внешней оболочки – экзины (рис.5 а, б – красные стрелки).

Интенсивность окрашивания зерен при оценке результатов гистохимических исследований определялась под микроскопом визуально, поскольку доступных приборов, используемых в данных целях, в арсенале даже специальных лабораторий, как правило, не имеется.

Результаты окрашивания на содержание крахмала ($I_2 + KI$ – раствор Люголя), масел (Судан IV), белков (биуретовая реакция с растворами NaOH и $CuSO_4$) (рис.6, 7, 8, соотв.), не выявили статистических различий в исследованных точках. Поэтому, несмотря на то, что эти показатели и продемонстрировали некоторые отклонения, полученные результаты были исключены из дальнейшего рассмотрения в данной работе.

Таким образом, единственным и наиболее значимым гистохимическим критерием оставалось окрашивание хроматина по Романовскому-Гимзе, поскольку этот метод указывал на наличие и уровень содержания ДНК в спермиях пыльцы, отвечающих за воспроизводство популяции (рис.9 а, б – очевидно стерильные пылевые зерна обозначены синими стрелками).

Следует отметить, что ни один из типов окрашивания совершенно не отражался на морфологических характеристиках пылевых зерен, поэтому морфологические и гистохимические исследования можно было проводить параллельно или последовательно.



Как указывалось выше, для работы были взяты растения, произрастающие в пределах Московской области (точки 1 – 8, рис.2) и на территории Кенозерского Национального парка (КНП) Архангельской обл. (точка 9, рис.3). Сравнение проводили по морфометрическим и гистохимическим показателям (Диаграмма 1). Контрольная точка 9 – территория КНП – априори рассматривалась как экологически благополучная. Этот факт был подтвержден многолетними исследованиями и основывался на эмпирических данных, полученных проверенными методами лишеноиндикации, а также на оценках состояния среды по явкам и хвое сосны. Параметры биологических объектов экосистем КНП, таким образом, были приняты за «эталонно-контрольные».

Остальные точки находились на территории Московской области и были расположены в Одинцовском, Воскресенском и Сергиево-Посадском районах.

Для каждой из перечисленных точек было проанализировано не менее 2000 зерен по морфологическим и не менее 1500 зерен по гистохимическим критериям. В общей сложности было проанализировано 39971 пыльцевое зерно лютика едкого. Анализ пыльцевых зерен, взятых из разных мест, показал, что максимальное соотношение норма-аномалия по обоим параметрам составляет около 96%/4% для точки 9, а минимальное – 63%/37% по гистохимическим, и 56%/44% по морфологическим – для точки 3 (Таблица 1, Диаграмма 1). Следует отметить, что все точки, где уровень нормы не достигал или незначительно превышал 80% барьер (точки 1 – 3), располагались в непосредственной близости от автомобильных дорог с различной степенью интенсивности движения (Таблица 1, Диаграмма 1 и краткое описание). Вероятно, это может свидетельствовать о негативном влиянии на оба показателя близости оживленной автодорожной магистрали, то есть, вероятно, о воздействии выхлопных газов как на морфологические, так и на гистохимические характеристики пыльцевых зерен вида (точка 3 – обочина Можайского шоссе). Достоверность этих данных подтверждена методом статистической обработки

результатов с использованием оценки значимости различия по t-критерию Стьюдента при помощи программы Excel 2003.

Достоверность этих данных подтверждена методом статистической обработки результатов с использованием оценки значимости различия по t-критерию Стьюдента при помощи программы Excel 2003.

ВЫВОДЫ

1. Пыльца лютика едкого является доступным и информативным объектом для проведения морфо-гистохимических экспериментов и исследований для палинологической биондикации.
2. Предварительный микроскопический анализ образцов пыльцы в выбранных точках выявляет отличия по морфо-гистохимическим параметрам.
3. Углубленные лабораторные исследования собранного биологического материала показывают зависимость частоты морфо-гистохимических аномалий пыльцевых зерен от близости к автомобильным дорогам.
4. Соотношение норма/аномалия 80%:20% для пыльцы лютика едкого может рассматриваться в качестве критического уровня качества среды.
5. Статистическая обработка результатов подтверждает достоверность полученных данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки полученных нами результатов и анализа литературных источников приходится признать, что биоэкологическое состояние даже относительно благополучных территорий вызывает определенные опасения. При существующем многофакторном антропогенном прессинге негативные тенденции в экологическом состоянии среды, видимо, будут постепенно, но неуклонно возрастать. Наиболее неблагоприятная ситуация будет, видимо, складываться в больших городах. Тем самым, всё большее значение приобретает биоэкологическая диагностика на основе методов биондикации. Широкое внедрение и освоение школьниками из



разных регионов разработанных подходов позволит повсеместно использовать их для сравнительного и системного мониторинга окружающей среды на территории России, изучения и оценки динамики гомеостаза экосистем. На основе полученных результатов в дальнейшем могут быть разработаны соответствующие рекомендации и прогностические системы.

Микрографическая документация результатов палинологических и других биоэкологических исследований служит незаменимым материалом для обработки и дальнейших, возможно более масштабных исследований, а также для создания научно-информационных архивов, коллекций, фототек, школьных атласов-определителей и наглядных пособий, дефицит которых негативно сказывается на качестве полевых исследований.

Хотелось бы, чтобы в будущем широкое распространение описанных методов (в комбинации или обособленно) позволило осуществлять масштабные экологические и биологические комплексные межшкольные проекты, интегральные естественнонаучные программы.

При условии эмпирической и статистической верификации полученных результатов разработанные методы могут быть внедрены не только в практику средних школ, но и взяты на вооружение заинтересованными организациями, например, структурами Росприроднадзора, службами ООПТ и т.д.

В случае возникновения интереса со стороны профильных организаций, кафедр/лабораторий вузов и педагогической общественности, становятся возможными и другие варианты палинологических исследований и проектов. Например:

- Анализ пыльцы маркированных гербарных образцов неограниченного срока давности из школьных и вузовских коллекций для определения динамики пространственно-временных изменений;

- Формирование базы данных для биоэкологической регистрации, диагностики и системного мониторинга состояния модельных экосистем;
- Разработка критериев количественной оценки и интегрального алгоритма анализа, включая выведение формулы универсального индекса (коэффициента, балла), аналогичного, например, шкале рН.
- Конструирование стандартных тест-комплектов для гистохимических исследований, содержащих растворы/навески красителя Романовского-Гимзы, медного купороса, гидроксида натрия, йода с йодидом калия в глицерине, Судана III или IV, буферных смесей и/или иные реагенты и индикаторы.
- Закладка экспериментальных площадок по установлению «нормы палинологической реакции» модельных видов на воздействия разнообразных внешних факторов (биотестирование).

Авторы выражают благодарность директору школы, к.п.н. Елене Владиславовне Орловой, учителю биологии, к.б.н. Шаронину Василию Олеговичу, учителям, одноклассникам и одноклассникам, без деятельной, всесторонней и бескорыстной помощи которых не была бы выполнена эта работа.

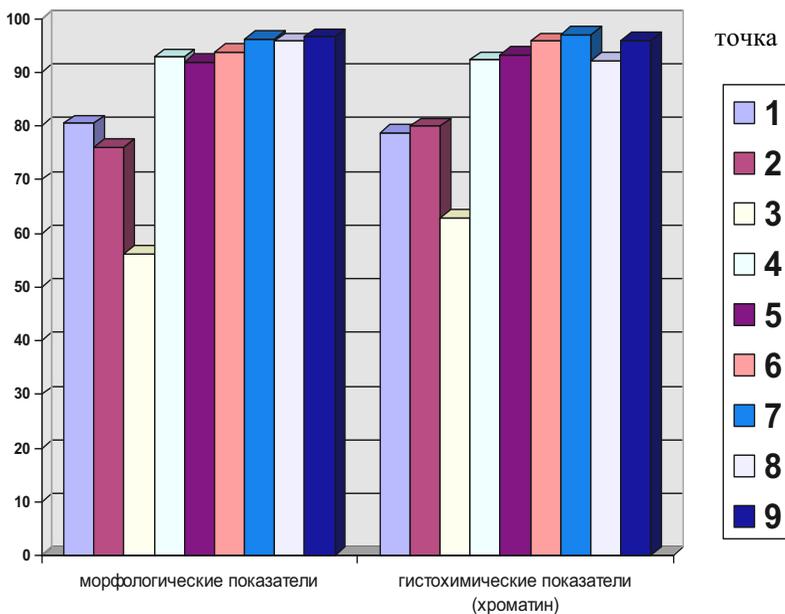
Комплексный морфометрический и гистохимический анализ пыльцевых зёрен лютика едкого является эффективным инструментом для выявления факторов загрязнения окружающей среды. В некоторых случаях таким фактором могут служить выхлопные газы.

Описанный метод палинологической биоиндикации представляется перспективным, доступным и эффективным способом оценки состояния окружающей среды, в том числе – в целях экологического биомониторинга.

Иллюстрации к тексту доступны в микрографической фототеке и фотоархиве Биолого-географического объединения ГОУ СОШ №26.

Таблица 1 и Диаграмма 1. Доля (%) нормальных морфометрических и гистохимических показателей в 9-ти исследованных точках

№ точки	Морфологические показатели	Гистохимические показатели (хроматин)
1	80,52	78,83
2	76,08	79,94
3	56,11	62,98
4	92,88	92,31
5	91,86	93,33
6	93,71	95,79
7	96,11	97,05
8	95,77	92,26
9	96,60	95,92



Краткое описание контрольных точек (к Таблице 1, Диаграмме 1 и рис. 2, 3)

1. Одинцовский район, дачный участок «Сушинская», недалеко от проезжей части.
2. Одинцовский район, обочина асфальтовой дороги.
3. Участок Можайского шоссе в 50 км от Москвы.
4. Одинцовский район, д. Часцы, район Петелинской птицефабрики, пешеходная дорога.
5. Одинцовский район, тропа, 50 км от Москвы.
6. Воскресенский район, лагерь «Москворечье», луг.
7. Одинцовский район, Станция Сушинская, железнодорожная насыпь.
8. Сергиево-Посадский р-н; окрестности с. Муханово, покос.
9. Архангельская обл.; Плесецкий сектор КНП, опушка леса.

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ВОДОЁМОВ

Авторы: Бракунов Михаил Дмитриевич

Руководитель работы: Лизогуб Ольга Викторовна

Организация: гимназия №19

Город: Королёв Московской области

ВВЕДЕНИЕ

Тема влияния человека на естественную экологическую систему водоёмов была актуальна всегда, но сейчас особенно, т.к. в наши дни человек всё больше и больше загрязняет водоёмы.

К числу одной из важнейших проблем современности относится загрязнение и истощение водных ресурсов. Их обилие – кажущееся. Быстрый рост населения и бурное развитие промышленности привели к тому, что на Земле осталось очень мало чистых водоёмов, большая часть из них сильно загрязнена.

Загрязнение водоёмов проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запахов, вкуса), увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжёлых металлов, сокращении растворенного в воде кислорода воздуха, появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.

В своей работе я анализирую то, что человек, выбрасывая промышленные токсичные отходы, загрязняет водоёмы и уничтожает, губит живую природу водоёмов, и попытаюсь это доказать посредством опытов.

Цель работы: анализ влияния антропогенных факторов на естественную экосистему водоёмов на примере повышения ПДК сернистого газа.

Работа состоит из введения, теоретической части (2 главы), практической части (2 главы), заключения.

ГЛАВА 1

ИСТОЧНИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

В большинстве случаев загрязнение водоёмов связано с антропогенными факторами, с губительной для ихтиофауны водоёмов деятельностью человека. Встречаются такие загрязнения: химическое, радиоактивное, тепловое, антропогенное загрязнение, связанное с сельскохозяйственной деятельностью человека, атмосферное, бактериальное, механическое, сброс в водоёмы неочищенных сточных вод.

Ежегодно в пресные водоёмы попадают тысячи химических веществ с губительным для ихтиофауны действием, многие из которых представляют собой новые химические соединения. Химическое загрязнение может быть органическим (фенолы, нафтеновые кислоты, пестициды) и неорганическим (соли, кислоты, щёлочи), токсичным (мышьяк, соединения ртути, свинца, кадмия) и нетоксичным. Наличие органических веществ часто приводит к быстрому расходованию кислорода в воде и нередко к его исчезновению, накоплению металлов в растворённой форме, появлению сероводорода. Присутствие большого количества органических веществ создаёт в грунтах устойчивую восстановительную среду, в которой возникает особый тип иловых вод, содержащих сероводород, сернистый газ, аммиак, ионы металлов. Также в пресные воды ежегодно попадают тысячи, а иногда и миллионы тонн нефти. В случае образования поверхностных плёнок, содержащих нефтяные углеводороды, нарушается газообмен на границе воздух – вода. Сброс химических веществ на дно водоёмов и длительная повышенная мутность воды приводят к гибели от удушья малоподвижных форм: у выживших рыб, моллюсков и ракообразных сокращается скорость роста за счёт ухудшения условий питания и дыхания, очень часто изменяется видовой состав данного сообщества.

Это загрязнение весьма опасно даже при очень малых концентрациях радиоактивных веществ. Наиболее вредны «долгоживущие» и подвижные в

воде радиоактивные элементы (стронций-90, уран, радий-226, цезий). Они попадают в водоёмы при сбрасывании радиоактивных отходов, захоронении их на дне. Особо опасно захоронение радиоактивных отходов. Основная цель захоронения радиоактивных отходов (РАО) в море – изоляция этих опасных веществ от среды обитания человека на период, достаточный для физического распада радионуклидов. Захоронение жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и твёрдых радиоактивных отходов (ТРО) осуществляется многими странами мира, и это, несомненно, приводит к гибели ихтиофауны водоёмов.

Сейчас люди всё больше и больше строят электростанций, особенно АЭС и ГЭС. С них в круговорот воды попадает огромное количество радиоактивных отходов. В повышении концентрации тяжёлых металлов в воде участвуют кислотные дожди, которые образуются из-за работы электростанций.

Это загрязнение связано с повышением температуры вод в результате их смешивания с более нагретыми поверхностными или технологическими водами. При повышении температуры происходит изменение газового и химического состава в водах, что ведёт к размножению анаэробных бактерий и выделению ядовитых газов – сероводорода, сернистого газа, метана. Одновременно происходит «цветение» воды, вследствие ускоренного развития флоры и фауны, что способствует развитию других видов загрязнения.

Крупнейший потенциальный источник загрязнения — фермерские хозяйства, многие из которых расположены в Англии. Часть покрывающего почву необработанного навоза животных проникает в источники пресной воды. Попав в реку, навозная жижа может стать причиной серьёзной экологической катастрофы, так как её концентрация в 100 раз больше, чем у сточных вод, обработанных на очистных сооружениях. Кроме того, фермеры Англии ежегодно вносят в почву млн т азота, фосфора и калия, и часть этих удобрений попадает в пресную воду. Некоторые из них — стойкие органические соединения, проникающие в пищевые цепи и вызывающие экологические проблемы.

Всё большую угрозу для пресноводных водоёмов представляют стоки, сбрасываемые рыбоводческими хозяйствами, ввиду широкого применения ими фармацевтических средств борьбы с болезнями рыб.

Атмосферное загрязнение водоёмов особенно пагубно. Есть два вида таких загрязнителей: грубодисперсные (зола, сажа, пыль) и газы (сернистый газ и закись азота). Все они — продукты промышленной или сельскохозяйственной деятельности. Когда в дождевой капле эти газы соединяются с водой, образуются концентрированные кислоты — серная и азотная.

Это загрязнение выражается в появлении в воде патогенных бактерий, вирусов, простейших, грибов. Этот вид загрязнений носит временный характер.

Механическое загрязнение характеризуется попаданием в воду различных механических примесей (песок, шлам, ил). Механические примеси могут значительно ухудшать органолептические показатели вод.

Наибольший вред водоёмам причиняет выпуск в них неочищенных сточных вод — промышленных, коммунально-бытовых, коллекторно-дренажных.

Промышленные сточные воды загрязняют экосистемы самыми разнообразными компонентами (фенолами, нефтепродуктами, сульфатами, СПАВ, фторидами, цианидами, тяжёлыми металлами).

Таким образом, человек загрязняет водоёмы самыми разными способами, что губительно сказывается на естественных экосистемах. Погибает ихтиофауна водоёмов, очень часто сокращается скорость роста организмов, а иногда изменяется видовой состав сообществ.

ГЛАВА 2

ВОЗДЕЙСТВИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА ЭКОСИСТЕМЫ ВОДОЁМОВ

Как влияют выбросы токсичных газов на естественные экосистемы водоёмов, я покажу на примере сернистого газа. Его я выбрал потому, что сернистый газ содержится в городском воздухе, которым мы дышим, в большом количестве, его выбрасывают металлургические предприятия, ТЭС,

АЭС и он является одним из самых распространённых газов городского воздуха.

Сернистый газ (оксид серы - SO_2) в нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся спички). Под давлением сжижается при комнатной температуре. Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты; растворимость 11,5 г/100 г воды при 20 °С, снижается с ростом температуры. Растворяется также в этаноле, серной кислоте. SO_2 — один из основных компонентов вулканических газов. Этот газ очень токсичен. При вдыхании большого количества сернистого газа может произойти удушье, расстройство речи, затруднение глотания.

В пищевой промышленности оксид серы используется как консервант и обозначается на упаковке под кодом E220. Применяется он также и в качестве растворителя в лабораториях.

Наибольшую опасность представляет собой загрязнение соединениями серы, которые выбрасываются в атмосферу при сжигании угольного топлива, нефти и природного газа, а также при выплавке цветных металлов и производстве серной кислоты. Пирометаллургические предприятия цветной и чёрной металлургии, ТЭС, АЭС ежегодно выбрасывают в атмосферу огромное количество сернистого газа. Также соединения сернистого газа содержатся в небольшом количестве в бензине. Наибольших концентраций сернистый газ достигает в северном полушарии, особенно над территорией США, зарубежной Европы, европейской части России, Украины. В южном полушарии оно ниже. Так как в атмосфере скапливается огромное количество сернистого газа, то вместе с осадками (кислотный дождь) он попадает в большом количестве в водоёмы и наносит огромный вред естественным экосистемам.

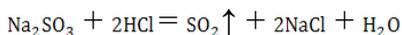
С увеличением кислотности воды (показатели pH меньше 7) водяные растения начинают погибать, лишая других животных водоема пищи, уменьшается количество кислорода в воде, начинают бурно развиваться водоросли (буро-зеленые). Происходит эвтрофикации (заболачивания) водоема. При кислотности pH 6 погибают пресноводные креветки.

ГЛАВА 3

ВОЗДЕЙСТВИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА ИСКУССТВЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Для практического подтверждения влияния различных концентраций сернистого газа на экологические системы водоёмов я провёл следующий эксперимент: оборудовал два аквариума (контрольный и опытный), освещение – естественное днём, искусственное ночью, система подачи кислорода. Пронаблюдавал, как будут вести себя рыбки и растительность при условии добавления в воду сернистого газа в аквариум № 2.

Сначала я подготовил 2 маленьких одинаковых аквариума. В первый поместил 5 рыбок (2 золотых, 2 меченосца и 1 гуппи) и буро-зелёные водоросли. Во второй аквариум поместил также 5 рыбок (2 золотых, 2 меченосца и 1 гуппи) и буро-зелёные водоросли. Затем я выделил в пробирке сернистый газ:



Добавил сернистый газ во второй аквариум и начал в течение шести дней следить за рыбой и растительностью. Два аквариума находились у меня в одинаковых условиях. Температура окружающей среды была 20 – 21°C, а воды 22 - 25°C. В оба аквариума поступал кислород. Освещение: днём было естественное, ночью – искусственное.

Первый день (2 аквариум): Ничего не происходило. Рыбы плавали, как обычно. С водорослями также ничего не происходило.

Второй день (2 аквариум): Было видно, что рыбы передвигаются значительно медленнее, чем рыбы в первом аквариуме. Водоросли стали темнее, чем в первом аквариуме.

Третий день (2 аквариум): Гуппи стал терять окраску. Я увидел, что все 5 рыбок еле плавали, особенно золотые рыбки. Водоросли начали разрастаться.

Четвёртый день (2 аквариум): 2 золотые рыбки погибли. Гуппи и 2 меченосца пока продолжали плавать, но к концу дня 1 меченосец погиб. Продолжалось бурное развитие водорослей.

Пятый день (2 аквариум): Гуппи и меченосец погибли. Водоросли разрослись ещё сильнее, по сравнению с первым аквариумом.

Шестой день (2 аквариум): Все рыбки погибли, а в первом аквариуме все рыбки плавали. Водоросли очень сильно разрослись и потемнели, в отличии от первого аквариума.

Этим опытом я доказал, что сернистый газ губительно сказывается на ихтиофауне водоёмов и плохо сказывается на росте и развитии растительности.

ГЛАВА 4

ВЛИЯНИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЁР

Также я проводил наблюдения за озёрами этим летом на даче. Я наблюдал за двумя озёрами. В результате своих наблюдений я обнаружил, что первое озеро, мутнее, чем второе, а к концу лета первое озеро кое-где начинало цвести. Также запах воздуха около первого озера гораздо хуже, чем у второго. Визуальное наблюдение даёт возможность сказать, что в первом озере значительно больше бурых водорослей, чем зелёных, а во втором озере количество бурых и зелёных водорослей почти равно. Насекомых больше во втором озере, чем в первом.

По словам рыбаков, улов во втором озере гораздо лучше, чем в первом, а пойманная рыба во втором озере вкуснее. Я заметил, что к первому озеру в августе ходило очень мало рыбаков, и количество пойманной рыбы у них было маленькое. Ко второму озеру ходило гораздо больше рыбаков, а улов был значительно лучше.

Я считаю, что первое озеро загрязнено, гораздо сильнее, чем второе, и в них содержится сернистый газ. В течение следующего лета я буду проводить исследования и эксперименты и считаю, что моя гипотеза подтвердится.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам моих исследований, я проанализировал, что антропогенное влияние на естественную экологическую систему водоёмов пагубно сказывается на живую природу водоёмов.

Человек загрязняет водоёмы самыми разными способами, что губительно сказывается на естественных экосистемах. Погибает ихтиофауна водоёмов, очень часто сокращается скорость роста организмов, а иногда изменяется видовой состав сообществ.

В своей работе я доказал, что сернистый газ губительно сказывается на ихтиофауне водоёмов и плохо сказывается на росте и развитии растительности.

БИОИНДИКАЦИЯ ГАЗОДЫМОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В РАЙОНЕ БУТОВО

Авторы: Самошкина Евгения Андреевна

Руководитель работы: Бардаева Лариса Ивановна

Организация: ЦО № 1883 «Бутово»

Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

Атмосферный воздух занимает особое положение среди других компонентов биосферы. Значение его для всего живого на Земле невозможно переоценить. Человек может находиться без пищи пять недель, без воды - пять дней, а без воздуха всего лишь пять минут. При этом воздух должен иметь определенную чистоту, и любое отклонение от нормы опасно для здоровья. Загрязнение атмосферного воздуха воздействует на здоровье человека и животных, состояние растений и экосистем различными способами - от прямой и немедленной угрозы до медленного и постоянного разрушения различных систем жизнеобеспечения организма. Вот почему охрана атмосферного воздуха - ключевая проблема оздоровления окружающей природной среды. В целом, по официальным данным, за 2006-2007 гг. уровень загрязнения в нашем районе в пределах нормы. Контролю над его состоянием уделяют очень большое внимание государственные службы, а также общественные экологические организации. Известно много методов оценки состояния окружающей среды. Важное место среди таких методов занимает биоиндикация - наблюдения за поведением живых организмов или оценка их свойств. Ещё античные учёные обратили внимание на связь облика растений с условиями среды их обитания. Живший в 287 г. до н. э. В древней Греции Теофраст написал широко известную работу «Природа растений», в которой содержится немало советов, как по характеру растительности судить о свойствах земель. Аналогичные сведения можно встретить в трудах римлян Катона и Плиния Старшего. Идею биоиндикации по растениям сформировал ещё в I в. до н.э. Колумелла: «Рачительному хозяину подобает по листве деревьев, по травам или по уже поспевшим плодам иметь

возможность здраво судить о свойствах почвы и знать, что может хорошо на ней расти». Методы биоиндикации в наши дни не устарели. Они находят всё более новые и интересные пути развития. Этот метод не требует дорогого оборудования и реактивов. Он позволяет в короткие сроки получить общую оценку здоровья среды в определённом месте. Этот метод не наносит ущерба живой природе.

Одним из способов биоиндикации является фитоиндикация - оценка состояния окружающей среды по реакции растений. Для выполнения своей работы в качестве биоиндикатора мы выбрали сосну обыкновенную (см. Приложение 1) поскольку она - одна из самых чувствительных к загрязнению воздуха древесных пород.

Предмет данного исследования - уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Объект исследования - уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе Бутово г. Москвы.

Цель работы: провести определение уровня загрязнения атмосферного воздуха в Бутово методом биоиндикации по сосне обыкновенной.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи.

Задачи:

- обследовать морфологическое состояние сосны обыкновенной на территории Бутово;
- измерить длину приростов за три года и провести анализ полученных данных;
- определить клан повреждения хвои на каждом изучаемом участке;
- измерить длину хвоинки и провести анализ полученных данных;
- на основе полученных данных дать оценку состояния атмосферы в районах с разной антропогенной нагрузкой.

При проведении работы были использованы следующие методы.

Методы исследования:

- 1) наблюдение за сосной обыкновенной;
- 2) использование методики биоиндикации;

3) работа с литературой.

Результаты исследования

Загрязнение городского воздуха представляет серьезную угрозу для здоровья людей и окружающей среды в целом. Основным источником загрязнения воздушного бассейна города является автотранспорт. Существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят ТЭЦ и промышленные предприятия. Особое значение в городах имеют зеленые насаждения, значительно смягчающие последствия загрязнения окружающей среды. Однако деревья и кустарники в условиях сильного загрязнения не могут выполнять санитарно-гигиеническую и средообразующую роль в виду низкой устойчивости к воздействию газообразных и твердых загрязнителей¹. Так, например, вид сосна обыкновенная, неустойчив к воздействию загрязняющих веществ, и может быть выбран в качестве биоиндикатора состояния воздушного бассейна. Основными морфологическими признаками ослабления деревьев, вызванного воздействием токсических газов, считается уменьшение прироста в длину междоузлий, снижение длины прироста. Всё это указывает на сильное загрязнение атмосферы CO₂ или на значительную рекреационную нагрузку.

Отрицательно воздействуют на растения практически все выбросы, но особенно: оксиды серы, частицы тяжелых металлов, соединения фтора, углеводороды, окись углерода, содержащаяся в выхлопных газах автомобилей. Растения рано стареют, редет и уродуется их крона, преждевременно желтеет и опадает хвоя. В нормальных условиях хвоя сосны опадает через 3-4 года, а поблизости от источников загрязнения атмосферы - значительно раньше. Особенно чутко реагирует сосна на загрязнения сернистым газом. Под влиянием

¹ Загрязнитель (*лат.* Pollutant - загрязняющее вещество) - вещество или смесь веществ, количество и/или концентрация которых
- превышают нормативы, установленные для химических и иных веществ, а также для микроорганизмов;
- оказывают негативное воздействие на окружающую среду. (Глоссарий.)

токсиканта хвоя сосны в зонах сильного загрязнения приобретает темно-красную окраску, затем отмирает и опадает, просуществовав всего год.

Периодическое воздействие оксидов азота и серы вызывает у сосны обыкновенной опадение хвои, которая сохраняется лишь на побегах последнего года.

Мне показалось очень актуальным исследовать методом биоиндикации по сосне обыкновенной атмосферный воздух в Бутово, окраинном районе нашего мегаполиса, т.к. полученные данные позволят судить об уровне его загрязнённости и наглядно продемонстрируют сохранность этого вида.

Я исследовала сосны, произрастающие в трёх отдалённых районах Бутово.

Участок №1 - зона повышенной антропогенной нагрузки, он находится на пересечении улицы Куликовской и МКАД.

Участок №2 – лесопарковая зона в глубине Бутовского лесного массива.

Участок №3 – расположен чуть севернее пересечения улиц Венёвская и Поляны.

Для морфологического анализа на каждом пробном участке с пяти условно средних деревьев исследовала ветви второго-третьего порядка в средней части кроны. На этих ветках измеряла линейный прирост побегов, длину хвои, количество хвои на побеге, повреждения хвои (некрозы), а также степень усыхания её.

1. На каждом участке брала по пять сосен. Исследовала ветви 2-3 порядка. Проводила замеры междуузлий за последние три года (2007-2009 г.г.), замеры проводила после остановки роста - осенью.

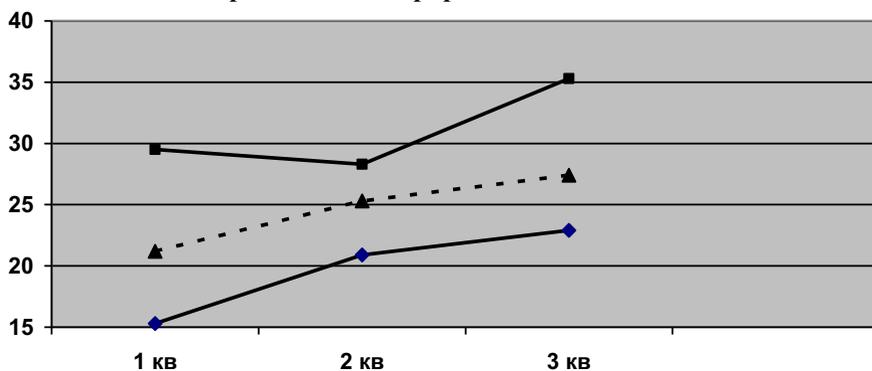
Таблица 2.

Средние показатели длины прироста междуузлий по годам

Участки с разной степенью антропогенного воздействия	Длина прироста по годам		
	2007	2008	2009
1	15,3	20,9	22,6
2	29,5	29,3	32,7
3	21,2	25,3	24,8

График 1.

Средняя длина прироста по годам



Вывод:

1. Самый низкий прирост наблюдается на участке №1, при этом длина из года в год незначительно колеблется.
2. Высокий прирост у сосен, растущих в лесопарковой зоне на участке №2.
3. Подсчитала количество хвои на каждом приросте.

Таблица 3

Подсчёт количества хвои на каждом приросте (средний показатель)

Год Участок	2007	2008	2009
	шт.	шт.	шт.
1	28,6	26,6	60,4
2	73,8	118,4	134
3	50,2	78,6	84,2

Внимательно осмотрев хвою, мы по шкале «Класс повреждения хвои» определили класс повреждения.

Таблица 4.

Класс повреждения хвои

Класс	Наблюдаемые повреждения
1	Хвоинки без пятен
2	Хвоинки с небольшим числом мелких пятен
3	Хвоинки с многочисленными чёрными и жёлтыми пятнами, мелкими и крупными

Участок 1. На хвоинках небольшие жёлтые пятна, их достаточно много. На 6 хвоинках усох кончик, класс повреждения хвои – 2-3.

Участок 2. Хвоинки без пятен. Нет сухих кончиков. Класс повреждения хвои – 1.

Участок 3. Около половины хвоинок без пятен, на остальных небольшие пятна, сухих участков на хвоинках нет, но есть сухие хвоинки. Класс повреждения хвои – 2.

Результаты морфологического исследования хвоинок сосны обыкновенной занесены в таблицу. Длина хвои варьирована от 3,4см до 8,4см. Мы можем предположить, что характер антропогенной нагрузки влияет на уровень варьирования длин хвоинок.

Таблица 5.

Длина хвоинок сосны обыкновенной, произрастающей в городских районах с антропогенной нагрузкой

Участок	Длина хвоинки, см		
	Максимальная	Минимальная	Средняя
1	6,1	3,4	5,61
2	8,4	5,8	5,69
3	6,6	4,1	5,64

Мы предполагали, что при благоприятных условиях среды длина хвои будет максимальной, что и подтвердили исследования длины хвои в лесопарковой зоне (8,4см).

Таблица 6.

Морфологические признаки сосны обыкновенной с разных участков района Бутово

Морфологические признаки	Участки		
	1	2	3
Длина побега 1-го года, см	15,3	29,5	21,2
Длина побега 2-го года, см	20,9	28,3	24,8
Длина побега 3-го года, см	22,6	32,7	27,4
Длина хвои 1-го года, см	5,9	6,8	6,1
Длина хвои 2-го года, см	5,8	6,6	6,3
Длина хвои 3-го года, см	5,6	6,2	5,6
Количество хвои на 1 см побега 1-го года, шт.	1,8	2,7	1,8
Количество хвои на 1 см побега 2-го года, шт.	1,2	5,2	2,8
Количество хвои на 1 см побега 3-го года, шт.	2,9	3,3	2,3

Анализ результатов, полученных в ходе морфологических исследований сосны обыкновенной:

1. Из трёх взятых участков более высокую степень загрязнения имеет участок №1. Здесь более низкие морфологические признаки сосны обыкновенной. Наблюдаются случаи усыхания хвои на нижних ветках. На изменение деревьев влияет интенсивное движение автотранспорта и близость расположения сосны обыкновенной от автодороги.
2. Деревья сосны обыкновенной, растущие в лесопарковой зоне участка №2, имеют хорошо развитые кроны правильной формы, побеги хорошо охвоены, цвет хвои тёмно-зелёный.

Выводы

- Результаты биоиндикации показывают, что уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе Бутово различный в зависимости от исследуемой зоны.
- Более высокую степень загрязнения имеет участок №1, где более низкие морфологические признаки сосны обыкновенной.
- На участке №1 выполнение санитарно-гигиенической и средообразующей роли сосной обыкновенной крайне затруднительно.
- На участке №2 – зоне удаленной от повышенной антропогенной нагрузки сосна обыкновенная на момент проведения исследования имеет показатели стабильного развития и роста.
- На участке №3 - в зоне средней антропогенной нагрузки отмечены незначительные отклонения показателей стабильного развития и роста.
- В дальнейшем планируется проведение биоиндикации атмосферного воздуха по состоянию листопадных деревьев, например березы повислой.

Систематическое положение и признаки сосны обыкновенной

Отдел Голосеменные - Gymnospermae (Pinophyta)

Класс Шишконосные, или Хвойные - Coniferae (Pinopsida)

Семейство Сосновые - Pinaceae

Род Сосна - Pinus L.

Вид Сосна обыкновенная - Pinus sylvestris L.

Вечнозеленое дерево 20-30 (40) м высотой со сквозистой кроной и красновато-оранжевой в верхней части ствола корой. Молодые удлиненные побеги голые, на укороченных побегах по 2 хвоинки 4-7 см длиной. Продолжительность их жизни обычно 2-3 года, иногда 6 лет. Мужские колоски - у основания удлиненных побегов, женские - в их верхней части. Зрелые шишки 3-7см длиной с расширенными на концах деревянистыми семенными чешуями. При созревании шишки раскрываются. Семена с крылышками. Пылит в мае. Семена созревают через 18 месяцев. Шишки раскрываются через 2 года после оплодотворения, зимой или в апреле-мае. Первое семяношение на открытых местах в возрасте 12-15 лет, в насаждениях - в 40 лет. Обильное семяношение через 2-12 лет, в зависимости от условий местообитания. Предельный возраст - 350 лет.

Площадь сосновых лесов на территории СНГ - свыше 140 млн. га. В европейской части растет от северной границы леса до ковыльных степей, где образует островные массивы, в Западной Сибири - от северной границы леса до лесостепной зоны, в Восточной Сибири доходит на востоке до бассейна р. Алдана, встречаясь на побережье Охотского моря в изолированных местонахождениях. В горы поднимается до 1000-1500 м над уровнем моря. Растет на разных почвах, чаще всего на песчаных, каменистых или торфянистых. Нетребовательна к влажности воздуха и богатству почвы, светолюбива. Приспособлена к различным температурным условиям.

РАСТЕНИЯ ВОРОНЦОВСКОГО ПАРКА Г. МОСКВЫ

Авторы: Пухова Татьяна Валерьевна, Паринцева Тамара Олеговна, Медведева Евгения

Руководитель работы: Авдеева Наталья Владимировна

Организация: ГОУ Московский детский эколого-биологический центр

Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

Аннотация

Городская растительность по своему видовому составу, разнообразию, устойчивости к критическим условиям не похожа на растительность окрестных биоценозов. В ее составе широко представлены как аборигенные виды, так и виды интродуцированные из различных районов мира. Изучение городской растительности помогает понять, как растения влияют на экологию города и как город отбирает, формирует и изменяет свою флору. Изучение растений городской среды способствует усвоению и глубокому пониманию сущности законов экологии в городской среде.

Цель настоящей работы: определение и составление списка семенных растений «Усадьбы Воронцово».

В соответствии с поставленной целью определены **задачи:**

- 1) охарактеризовать историческое развитие парка;
- 2) выделить исторически ценные виды;
- 3) составить полный список семенных видов растений «Усадьбы Воронцово».

План работы

1. Этап планирования работы над проектом:
 - формулирование темы проекта, вычленение проблемы;
 - целеполагание и формулирование задачи;
 - ознакомление с методами проведения исследований;
 - выбор объекта исследований, средств и этапов деятельности.

2. Аналитический этап:

- обработка информации из Интернета, литературных источников;
- экскурсии по парку, подбор и взятие образцов, проведение собственного исследования, сопоставление полученных результатов с литературными данными;
- анализ и интерпретация полученных данных, отбор материала по теме.

3. Этап обобщения информации:

- обработка собранного материала, формулировка выводов;
- оформление результатов: подготовка постера и листовки;
- разработка эко-тропы.

4. Этап презентации полученных результатов:

- построение устного доклада (сообщения о проделанной работе), выбор способов и форм наглядной презентации (продукта) результатов деятельности, изготовление предметов наглядности, подготовка письменного отчета о проделанной работе;
- выступление в классе, школе, на методических объединениях, на конференциях, участие в фестивале проектно-исследовательской деятельности.

Методы:

- 1) информационный;
- 2) литературоведческий;
- 3) экскурсионный;
- 4) аналитический.

Материалы

Материал для создания конспекта флоры парка получен в результате обобщения доступной для изучения информации и собственных наблюдений. Исследования велись в течение 2007-2009 г.г. За время работы собраны листы гербариев, сделаны фотографии растений парка и территории. При обработке

гербарного материала определение видов растений проводилось с помощью флористических пособий и определителей (Грау Ю. и др., 2002; Кремер Б.П., 2002; Травникова В.В., 2002 и т.д.).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

История парка

Название парк, а ранее — усадьба — получили от первых владельцев — боярской семьи Воронцовых, которая, в свою очередь, получила свою фамилию по имени первого известного её представителя — боярина Федора Воронца, который был хозяином этих земель во второй половине XIV века.

Спустя столетие поместье стало царской вотчиной. В завещании великого князя Московского Ивана III (1479—1533) Воронцово значится среди других селений и земель, отданных его старшему сыну Василию III. При царе Алексее Михайловиче усадьба перешла во владение к князьям Репниным.

Самое активное развитие усадьба увидела в XVIII—XIX веках, когда имение принадлежало крупному государственному деятелю и дипломату, генералу-фельдмаршалу Николаю Васильевичу Репнину. После смерти фельдмаршала имение перешло к роду князей Волконских (вместе с фамилией военачальника). Во время Отечественной войны 1812 г. усадьба была сожжена французами, а после войны отстроена заново, одновременно с восстановлением Москвы. В дальнейшем имение переходило к разным владельцам.

В 1920-е гг. в парке располагалась биостанция, а затем, до 1976, — свиноводхоз, первоначально находившийся в ведении ОГПУ-НКВД. В 1960 году решением Совета Министров СССР Воронцовский парк с комплексом прилегающих к нему сооружений был объявлен памятником архитектуры и садово-паркового искусства. В 1989 г. в парке была проведена реконструкция зелёных насаждений. В пойме реки Чары был сооружён каскад из 9 прудов (объявленных памятником природы), откуда вытекает река Раменка. В 1991—1993 восстановлена церковь Троицы в Воронцове, находящаяся в северо-восточной части парка, около неё установлен закладной камень будущего

памятника жителям Черёмушкинского района Москвы, погибшим при ликвидации последствий Чернобыльской аварии.

30 октября 2002 года Правительством Москвы было решено создать Государственное Унитарное предприятие «Усадьбы Воронцово» с целью её восстановления, реставрации, содержания и эксплуатации. В 2005 году был разработан генеральный план по восстановлению. Восстановление усадьбы в основном завершилось в июле 2007 года, для чего парк закрывался с 6 по 14 июля.

В 2007 году (июль-сентябрь) здесь проведён 5-й Международный Фестиваль цветников и ландшафтной архитектуры, до этого традиционно проводившийся в парке Царицыно.

14 апреля 2009 года Правительством Москвы принято решение о реконструкции Главного дома усадьбы, уничтоженного во время пожара 1812 года, в течение 2009—2011 годов. Эта работа завершит окончательное воссоздание усадьбы.

Современное состояние

В настоящее время «Усадьба Воронцово» представляет из себя парковую зону с живописными дубовыми и берёзовыми аллеями, площадью около 40 га.

Усадьба — место произрастания редких экземпляров дуба, на её территории существует вязовая аллея, являющаяся объектом охраны как памятник природы. (Коробко М.Ю., 1996)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

5. Общая структура флоры

На территории парка выявлено 96 видов сосудистых растений, принадлежащих к 38 семействам. Представленность семейств и распределение видов по семействам отражены в приведенном ниже перечне (Приложение 1 и 2).

В конспекте флоры отделы споровых и голосеменных предшествуют семействам отдела покрытосеменных. Семейства и виды внутри семейств расположены в алфавитном порядке латинских наименований.

Из данных таблиц явствует, что наибольшее число видов имеют семейства розоцветные – 12 видов, сложноцветные – 10, бобовые – 9. Объясняется это тем, что именно данные семейства наиболее богаты декоративными древесными и травянистыми видами (Приложение 2).

Состояние растительности парка:

Аллеи парка на всем своем протяжении декорированы цветниками – площадками геометрической формы, на которых летом обильны как декоративные виды, так и сорняки. Состав декоративных видов очень богатый.

Общая картина состояния насаждений парка характеризует его как полудикусственный растительный комплекс.

На территории парка сохранились старовозрастные экземпляры дуба черешчатого (150-200 лет) – остаток естественной дубовой рощи. Их ценность в том, что это свидетели истории Москвы и как бы живые памятники природы. На территории существует вязовая аллея, являющаяся объектом охраны как памятник природы. Состояние многих деревьев неудовлетворительно: наблюдаются поломы нижних ветвей.

Обращает на себя внимание и сильная уплотненность почвенного покрова, что ведет к затруднению работы корневой системы. В перспективе может произойти довольно быстрая гибель деревьев и потеря их как памятников природы для города. Необходимы срочные меры для снижения рекреационной нагрузки в этих частях парка. Есть фрагменты в западной части парка, где старовозрастные деревья находятся в более удовлетворительном состоянии.

2. Подготовлен буклет по растениям Воронцовского парка.
3. С использованием полученных данных разработана эко-тропа «Первоцветы» Воронцовского парка» Чернышевым И. и Галыгиным Е., по тропе проведены экскурсии для 6 класса ГОУ СОШ №121.
4. Материалы исследований переданы в дирекцию парка.

Выводы:

1. Проведено ботаническое исследование парковой зоны природного историко-архитектурного и рекреационного комплекса «Усадьба Воронцово»;
2. Определена систематическая структура видового состава: наиболее крупные семейства розоцветные- 12 и сложноцветные -10;
3. Усадьба — место произрастания редких экземпляров дуба, на её территории существует вязовая аллея, являющаяся объектом охраны как памятник природы.
4. Приведен перечень сосудистых растений парка.
5. Нуждаются в охране растения Красной книги Москвы: медуница неясная, печеночница благородная, ветреница лютичная, купальница европейская, ландыш майский. Как правило, основным фактором, препятствующим нормальному существованию в городах красивоцветущих видов, является не загрязнение окружающей среды, а рекреационная нагрузка, которая выражается не просто в вытаптывании растительного покрова из-за высокой посещаемости, а в обрывании наиболее красивоцветущих видов (Диев М.М., 1990; Карписонова, 1990).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ С-ГЕТЕРОХРОМАТИНОВЫХ ОБЛАСТЕЙ ГЕНОМА ЧЕЛОВЕКА *IN SILICO*: ЦИФРОВАЯ БИОМЕТРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ХРОМОСОМНЫХ МАРКЕРОВ

Авторы: Захаров Евгений Владимирович, Николаева Василиса Юрьевна
Руководитель работы: Шаронин Василий Олегович
Организация: ГОУ СОШ № 26
Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

Цель: провести количественный анализ переменных последовательностей С-гетерохроматина у четырех индивидуумов (пациентов) с различными хромосомными наборами.

Задачи:

- 1) создать пакет цифровых микрографий С-окрашенных хромосом четырех индивидуумов с кариотипами 46,XY; 46,XYqh-,16qh-; 46,XYqh+; 48,XXYY;
- 2) определить протяженность геномного С-гетерохромана и её переменность в группе с использованием авторской программы измерения участков хромосом *in silico* (по цифровым изображениям);
- 3) сравнить размеры переменных гетерохроматиновых участков длинного плеча хромосомы Yq12 (Yqh) в группе индивидуумов;
- 4) подтвердить достоверность результатов статистическими методами.

Изучение гетерохроматиновых районов хромосом – «загадочных» участков, «белых пятен» генома, строение и состав ДНК которых до сих пор точно не определен, анализ их структурной и функциональной роли в эволюции и экологии популяций представляется одной из актуальных проблем современной биологии [1 – 3]. Сегодня, после расшифровки всего генома человека, возрастает роль исследований полиморфизма гетерохроматиновых районов с использованием инновационных геномных и цитогенетических технологий в медицинской и генетической практике [1, 4 – 6].

Считается, что уровень экстремальных околоцентромерных (С-) вариантов в популяции может служить как показателем общей экологической ситуации, так и маркером влияния на генотип определенных неблагоприятных внешних



факторов, в частности – ионизирующего излучения. Это предположение подтверждается анализом хромосомного С-гетероморфизма у народов Крайнего Севера, населяющих территории, прилегающие к зоне полигона Новая Земля, а также результатами исследований

хромосомных вариантов у детей, проживающих в условиях загрязнения, вызванного аварией на Чернобыльской АЭС. Очевидно наличие зависимости между сроками воздействия/дозами радиации и частотой/размером вариантов С-гетерохроматина [6 – 8]. Возможность измерения протяженности С-гетерохроматина как отдельных хромосом, так и всего генома, таким образом, имеет научное, диагностическое и прогностическое значение.

Хромосома Y – одна из самых небольших по размеру в кариотипе человека. Иногда её причисляют к группе малых акроцентриков G. Она может выявляться стандартным методом дифференциального С-окрашивания. В норме дистальный гетерохроматин Yqh составляет до 60% хромосомы Y человека. Эта половая хромосома состоит из 50 млн. нуклеотидных пар (мегабаз, Mb), и С-гетерохроматин длинного плеча занимает, следовательно, около 30 Mb [9, 10].

Следует отметить, что гетерохроматин хромосомы Y представляет определенный научный интерес с точки зрения экологических, медико-генетических, генеалогических, популяционно-демографических и этнографических исследований, поскольку, как известно, эта гоносома наследуется исключительно по мужской линии, и её гетерохроматиновые варианты могут быть прослежены в ряду поколений.

Современные цифровые и компьютерные технологии, в сочетании с традиционной оптической микроскопией, предоставляют широкие возможности для количественной оценки размеров микроскопических объектов, в том числе – хромосом человека и/или их определенных участков. Разработка и целевая оптимизация программы компьютерного анализа цифрового изображения – цифровой биометрии – позволяет определять размеры сегментов хромосом не только без непосредственного участия пациента, но и устраняет необходимость в наличии лабораторного оборудования, препаратов и микроскопа. Диагностика проводится по графическому изображению кариотипа (*in silico*) в любом формате.

В доступной литературе описания немолекулярных способов и результатов измерения протяженности хромосом и/или их участков не встречаются.

Работа выполнена в школьной лаборатории ГОУ СОШ №26 в сентябре 2009 – январе 2010 года.

Цитогенетические диагнозы пациентам (46,XY; 46,XYqh-,16qh-, 46,XYqh+; 48,XXYY) были поставлены в лаборатории молекулярной цитогенетики МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗСР РФ в 2008 – 2009 гг. согласно стандартному протоколу и Международной номенклатуре [11, 12].

Авторская программа GenoMetg в настоящее время оптимизируется для решения ряда дополнительных биометрических задач.

МЕТОДЫ

В работе были использованы методы световой микроскопии, цифровой микрографии [13] и компьютерной биометрии с использованием авторской программы.

Готовые С-окрашенные препараты хромосом культивированных лимфоцитов периферической крови были любезно предоставлены школе объединенной цитогенетической лабораторией Научного центра психического здоровья РАМН - МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития РФ, руководители: проф., д.б.н. Юров Ю.Б. и проф., д.б.н. Ворсанова С.Г.

Цифровые изображения кариотипов (Рис.1, 2) получали при помощи любительских фотоаппаратов моделей Samsung S 1060, Olympus FE-26 и светового лабораторного микроскопа Nikon YS2-Y. Поиск метафаз проводился визуально при увеличении 200х (окуляр 20х, объектив 10х). Анализ и съемка кариотипов осуществлялись при увеличении микроскопа 2000х (окуляр 20х, объектив 100х, иммерсия).

Метод цифровой биометрии заключался в определении размеров интенсивно и дифференциально окрашенных участков С-гетерохроматина всех хромосом на цифровых изображениях путем сравнительного измерения с помощью авторской компьютерной программы “GenoMetr” (Рис.3). Оценка размера сегментов хромосом-мишеней проводилась в миллионах пар оснований – мегабазах (Mb). В ходе работы размер определяемого участка автоматически сопоставлялся с занесенными в программу данными, известными для невариабельных, т.е. эухроматиновых районов хромосом. Основным метрическим эталоном служило короткое плечо хромосомы 9 (9p), протяженностью 45 Mb (Рис.4).

Программа написана на языке Microsoft visual basic v6.0. В ней предусмотрены следующие функции:

- загрузка графического файла (микрофотографии) с изображением кариотипа в программу;
- полуавтоматическое определение размера участков хромосом-мишеней;
- количественная оценка и сохранение результатов.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием оценки значимости различия по t-критерию Стьюдента и соответствия экспериментального распределения нормальному (распределению Гаусса) с использованием программы Excel 2003.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе работы был определен размер общего геномного и Y-хромосомного С-гетерохроматина четырех индивидуумов. Нормальный мужской кариотип 46,XY служил для контрольных измерений. Хромосомный набор 46,XYqh-

,16qh– указывал на уменьшение гетерохроматиновых сегментов хромосом Y и 16; запись 46,XYqh+ свидетельствовала об увеличении гетерохроматинового сегмента Yq12 (qh). Кариотип 48,XXYY представлял собой разновидность хромосомной анеуплоидии: удвоение (дисомия) половых хромосом (гоносом). Впервые такой пациент, прозванный “double male”, был описан Muldal и Oskey в 1960 году [14].

В общей сложности для определения протяженности геномного гетерохроматина было получено и проанализировано 29 цифровых изображений полных метафазных пластинок, проведен сравнительный анализ 465 пар «Yqh» – «9p» по сопоставлению размера гетерохроматина длинного плеча хромосомы Y (Yq) с коротким плечом хромосомы 9 (9p).

Общая протяженность C-гетерохроматиновых последовательностей по результатам проведенных исследований варьировала от 231,30 Mb (кариотип 48,XXYY) до 464,70 Mb (кариотип 46,XYqh+), т.е различалась более чем двукратно и составляла у этих двух индивидуумов, соответственно, 7,2% и 14,5% от нормального гаплоидного генома, величина которого по современным представлениям равна 3200 Mb [2, 9]. Размер геномного C-гетерохроматина двух других пациентов составлял по нашим оценкам 336,28Mb (для нормального кариотипа 46,XY) и 300,28Mb (для кариотипа 46,XYqh–,16qh–), что соответствовало 10,5% и 9,4% гаплоидного генома (Таблица 1, Диаграмма 1).

Протяженность вариантов Yqh– и Yqh+ была определена в 15,80 и 70,59 Mb (0,5% и 2,2% генома), соответственно. Размер двух экстремальных вариантов хромосом Y, таким образом, отличался почти в 4,5 раза. У пациентов с кариотипами 46,XY и 48,XXYY, не имеющих хромосомных вариантов, размер гетерохроматиновых сегментов Y был определен в 26,26 и 29,82 Mb. Разница составила лишь 3,56 Mb. Однако, при наличии двух хромосом Y (кариотип 48,XXYY), доля гетерохроматина Yq в геноме составляла 1,6%, в отличие от 0,9% при нормальном хромосомном наборе (Таблица 1, Диаграмма 2).

Статистическая обработка двумя указанными выше методами показала высокую степень достоверности полученных результатов (значение «р», Таблица 1). Для пациента с кариотипом 46,XYqh+, например, эмпирически полученное значение размера гетерохроматина хромосомы Y составляло: $L = 70,59 \pm 0,88$ (Mb), а относительная статистическая ошибка $\delta = 1,3\%$. Соответствие экспериментального распределения нормальному (распределению Гаусса) показано на Рис.5.

Полученные результаты в целом отвечают современным молекулярным характеристикам размеров гетерохроматиновых последовательностей человека. Согласно литературным источникам 25% – 35% генома приходится на повторяющиеся гетерохроматиновые элементы, часть из которых представлена миллионом копий [2, 12, 15], причем С-гетерохроматин в норме составляет 10 – 20% генома [1], т.е. занимает 320 – 640 Mb ДНК. Однако у пациента с двойным набором половых хромосом (48,XXYY) С-гетерохроматин составлял лишь около 7,2% гаплоидного генома. Возможно, существует геномный механизм стабилизации общей протяженности за счет инертного гетерохроматина. Сниженная до 9,4% доля геномного С-гетерохроматина у индивидуума с хромосомными вариантами Yqh- и 16qh- может быть объяснена значительной потерей (делецией) участка Yq12 и уменьшением околоцентромерного С-гетерохроматина хромосомы 16.

Уровень вариабельности гетерохроматина Yq12 в рассмотренной группе достигал приблизительно 55 Mb (54,79 Mb), что почти двукратно превышает величину нормального сегмента Yqh (~30Mb). Это может дополнительно свидетельствовать о возникновении хромосомных вариантов гетерохроматина Y за счёт частичных, а не полных делеций/дупликаций или иных структурных перестроек соответствующих участков длинного плеча Yq.

ВЫВОДЫ

1. Качество цифровых микрографий С-окрашенных хромосом человека, полученных с помощью любительских фотоаппаратов, позволяет

определять размер гетерохроматиновых сегментов с использованием авторской программы измерения участков хромосом *in silico*.

2. Протяженность геномного С-гетерохромана у четырех индивидуумов варьирует в широких пределах: от 231,3 Mb до 464,7 Mb и составляет от 7,2% до 14,5% нормального гаплоидного генома, соответственно.
3. Уровень варибельности гетерохроматина Yq12 в рассмотренной группе составляет 54,79 Mb, что почти двукратно превышает величину нормального сегмента Yqh (~30Mb).
4. Проведенная статистическая обработка показывает высокую степень достоверности полученных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интерпретация полученных результатов, в частности соответствия протяженности геномного и Y-хромосомного гетерохроматина, требует более масштабных исследований и сопоставления данных биометрических измерений *in silico* со спецификой условий труда и мест проживания, а также клинической и медико-генетической историей пациентов, что по понятным причинам выходит за рамки школьного исследования.

Разработанный метод измерения протяженности последовательностей ДНК обладает достаточной для гетерохроматиновых областей генома точностью (± 1 Mb). Возможность дистанционной диагностики *in silico*, относительная простота исполнения, практически нулевая стоимость исследования, быстрота расчетов отличают программу от ставших классическими молекулярно-биологических методов количественной оценки хромосомных сегментов, таких как радиоизотопная гибридизация *in situ* [2] и геномное секвенирование [7, 12]. Широкое применение метода цифровой биометрии *in silico* позволит установить корреляцию между частотой/размером экстремальных вариантов С-гетерохроматина и степенью неблагоприятных воздействий антропогенных факторов, как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. В дальнейшем технология может быть использована для оценки величины сигналов при флюоресцентном мечении ДНК хромосом

(гибридизация FISH), а также для экологического мониторинга, контроля динамики угроз и рисков.

Авторы выражают признательность руководителям объединенной цитогенетической лаборатории НЦПЗ РАМН - МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития РФ проф., д.б.н. Юрову Ю.Б., проф., д.б.н. Ворсановой С.Г. и сотрудникам подразделений за предоставленные для исследования препараты хромосом.

Таблица 1. Результаты измерений С-гетерохроматиновых участков гаплоидного генома и хромосом Y у 4-х пациентов

Кариотип	Общий геномный С-гетерохроматин, Mb	вкюнал% вкюнал%	Количество замеров, полных метафаз (хромосом)	p=	Гетерохроматин длинного плеча (Yqh, Mb)	вкюнал% вкюнал%	Количество замеров (по 1 гомологу хромосомы 9p)	p=
46,XY	336,28	10,5	6 (276)	0,02	29,82	0,9	121	0,01
46,XYqh-	300,28	9,4	8 (368)	0,01	15,80	0,5	108	0,03
46,XYqh+	464,71	14,5	9 (414)	0,04	70,59	2,2	122	0,01
48,XXYY	231,30	7,2	6 (288)	0,04	26,26 (x2)	1,6	114	0,01

Диаграмма 1.

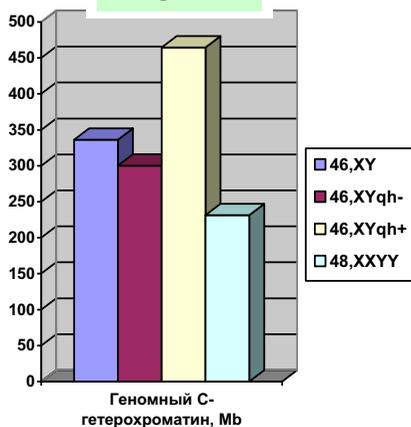
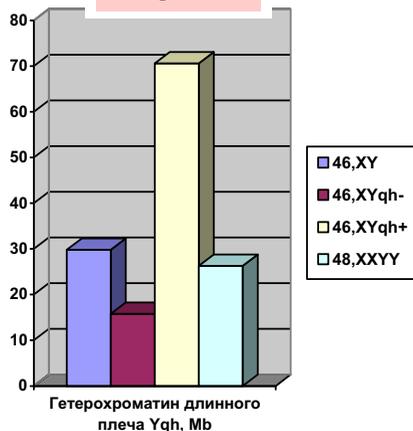


Диаграмма 2.



Значение размера гетерохроматинового участка Yqh+ из распределения $L=70,59 \pm 0,88$ Mb

РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА В ПРИРОДЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЛИ РЕГУЛЯЦИЯ?

Авторы: Щербакова Вера Андреевна

Руководитель работы: Красова Раиса Андреевна

Организация: ЦО № 170

Город: Москва

ВВЕДЕНИЕ

XXI век – первый век третьего тысячелетия. Именно сейчас, на пороге новой исторической эры, мы можем и должны обернуться на прошлые пути человечества и наметить новые решения для будущего. Поиск таких решений идет сейчас во многих сферах науки и культуры: в физике и биологии, обществознании и педагогике, искусстве и литературе.

В биологии и такой ее области, как экология, этот поиск особенно важен. Человечество живет сейчас под грузом глобальных проблем, среди которых центральное место занимают проблемы загрязнения окружающей среды, истощения ресурсов, перенаселенности земного шара.



Экологи сегодня активно борются против негативных изменений природной среды, вызванных жизнедеятельностью человека. Они считают, что для предотвращения экологической катастрофы, которая грозит жизни на планете, человек должен постараться уменьшить последствия научно-технического прогресса. Они выдвигают концепцию рационального природопользования, говорят, что нужно разрабатывать новые, менее вредные, технологии производства, отказаться от невозобновляемых источников энергии, совершенствовать процесс переработки отходов. Они призывают к сокращению потребностей, к «изменению нравственных и социальных ценностей, отношения к природе» [5, 243].

Экологи глубоко правы в том, что необходимо поскорее остановить этот несущийся на всех парах локомотив нынешнего потребительского общества, настроенного лишь на получение благ, на минутное удовольствие, готового на все ради комфорта. Общество потребления приводит и к деградации самого человека, и к гибели всего живого на земле. Экологи призывают к ответственному отношению человека к природе, к «ориентации не на борьбу и эффективное вытеснение конкурента по производству и жизни, а на сотрудничество и синтез» [8, 11].

При этом современные экологи считают, что совершенно ликвидировать негативные последствия воздействия человека на биосферу нельзя. Человек может только уменьшить вред, который приносит своему родному дому. Но если мы согласимся с таким выводом, то нас будут ждать очень опасные последствия. Потому что мы должны будем признать: человечество перестанет отрицательно воздействовать на природу только тогда, когда оно исчезнет с лица земли. И некоторые экологические теории призывают к резкому сокращению человеческой популяции. Чтобы уменьшить антропогенное давление на биосферу, ученые предлагают ограничить численность населения. Возникает концепция золотого миллиарда. Эта концепция кажется нравственной по отношению к природе, но она безнравственна по отношению к самому человеку.

По моему мнению, найти решение глобальных проблем современности мы сможем, только если по-новому поставим вопрос о месте и задачах человека в природе. В большинстве своем экологи не признают, что человек занимает в природе какое-то особое положение. Они считают, что в природном мире он равен всем другим существам: дереву, реке, мотыльку, комару, льву, собаке. И никакой собственной задачи и миссии в природе у него нет.

Но можно поставить вопрос о человеке и природе иначе. И помочь здесь могут идеи и научные выводы целой плеяды ученых и мыслителей России, которые представляют направление активно-эволюционной, космической мысли. К этой плеяде принадлежали философы Н.Ф. Федоров и В.С. Соловьев,

ученые Н.А. Умов, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский и другие. Они выдвинули концепцию активной эволюции, и на ее основе можно построить новую систему взаимоотношений человека с природой. Эта система будет основана не на принципе эксплуатации природы, а на принципе регуляции.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Рассмотреть идею активной эволюции, выдвинутую Н.Ф. Федоровым, Н.А. Умовым, Н.А. Вернадским.
- Показать, как в свете этой идеи меняется представление о роли человека в природе.
- Сравнить господствующие подходы к решению глобальных проблем и экологические идеи философов-космистов.
- Сформулировать принципы ноосферного экологического сознания.
- Проанализировать экологические подходы, предложенные в современных учебниках по экологии.
- Разработать план урока, посвященного экологическим идеям космизма. Подготовить презентацию для учащихся.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – проблема «человек и природа», наследие философов-космистов.

Методы исследования – изучение литературы по теме, аналитический метод, сравнительный метод, описательный метод.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Во второй половине XIX – начале XX века в России возникает течение космизма. Выделяют две его основных ветви: естественнонаучную (Н.А. Умов, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский, Н.Г. Холодный, В.Ф. Купревич) и религиозно-философскую (Н.Ф. Федоров, В.С. Соловьев, Н.А. Бердяев, С.Н. Булгаков, П.А. Флоренский).

Философы-космисты выдвинули идею «активной эволюции». Они считали, что с появлением на земле человека, существа, одаренного мыслью и чувством, способностью мечтать и творить, начинается новый эволюционный

этап. Главную роль на этом этапе должен сыграть сам человек. Он обязан осознать свою ответственность перед миром, перед природой, разумом которой он является, и направить процесс развития мира «в ту сторону, в какую диктует ему разум и нравственное чувство» [6, 4].

При таком понимании роли человека в природе уже нельзя говорить о нем лишь как об одном из многочисленных видов живой природы. В *homo sapiens*, единственном из всех живых существ, природа приходит к самосознанию. Как писал Н.Ф. Федоров, она «начинает не только сознавать себя, но и управлять собою» [6, 8].
Управлять через человека.

Религиозные философы, примыкавшие к течению космизма, считали, что такое управление совсем не является своеволием и гордыней. Еще при сотворении Бог дал человеку заповедь «обладания землей». Он поставил его хозяином над всеми «рыбами морскими и над зверями, и над птицами небесными... и над всею землею» (Быт. 1, 28). Человек – сотрудник Творца в деле совершенствования мира. Человеческая история – это как бы восьмой день творения.



Как мы знаем, согласно христианской картине мира, человек не исполнил своего назначения. Он был создан свободным, но использовал свою свободу во зло. Он отрекся от исполнения Божественной задачи, в результате чего мир и природа стали несовершенны, в них вошли смерть и страдание. И ученые-космисты утверждали: эволюция, породив разум, чтобы использовать его как творческое орудие своего дальнейшего развития, пошла на огромный риск. Неспособность людей рационально использовать данные Богом и природой умения, безответственность, желание жить в свое удовольствие привели цивилизацию к глобальному кризису, поставили ее на грань катастрофы.

Существующую модель взаимоотношений человека с природой мыслители-космисты считали порочной. До сих пор человек выступал и

выступает в природе как ее «захребетник». Он только выкачивает ресурсы земли, но не умеет их возобновлять, нарушает экологическое равновесие, но не способен его восстанавливать. Задолго до современных ученых, заговоривших об экологическом кризисе, философ Н.Ф. Федоров предупреждал: «Цивилизация эксплуатирующая, но не восстанавливающая, не может иметь иного результата, кроме ускорения конца» (6, 13). Космисты предлагали другую модель взаимоотношения человека с природой. Эксплуатацию природы они предлагали заменить творческой ее регуляцией. Человек должен изучать природные процессы и научиться предотвращать те из них, которые несут смерть и разрушение и самой природе, и человеку: землетрясения, наводнения, цунами, эпидемии, регулировать климат на земле и т.д.

При этом необходимо регулировать не только внешнюю среду, но и внутреннюю природу самого человека. В.И. Вернадский писал: «*Homo sapiens* не есть завершение создания» (7, 5). Человек по своей природе существо еще несовершенное. Его организм плохо приспособлен к выживанию в естественных природных условиях, подвержен разнообразным болезням. А самое главное – человек смертен. И в природе он является единственным существом, которое свою смертность осознает. Это сознание смертности является, по мнению космистов, источником и причиной зла в человеке, страдания и отсутствия гармонии в обществе.

Целый ряд ученых считает, что смерть возникла в процессе эволюции как средство усовершенствования видов. И этот механизм эффективно работал, пока не появился человек. Человек – существо не только биологическое, но и социальное. Он «вышел из-под власти естественного отбора» и смерть «стала в данном случае историческим анахронизмом. Как фактор, способствующий улучшению природы человека, она не нужна» [6, 350]. Так писал выдающийся ученый-биолог В.Ф. Купревич. Это значит, что перспективы эволюции человека лежат на путях продления человеческой жизни и достижения практического бессмертия. Мы должны идти от *homo sapiens* к *homo sapiens immortalis*.

При этом смерть должна быть побеждена не только для человека, но и во всей природе. С точки зрения философов-космистов, это тоже эволюционное требование. Явления жизни и сознания они предлагали назвать третьим началом термодинамики. Физик Н.А. Умов считал фундаментальным свойством живой материи «стройность», способность к самоорганизации, к концентрации энергии, которая в естественных природных циклах стремится к затуханию и рассеянию. П.А. Флоренский противопоставлял «закону Хаоса, действующему во всех областях мироздания» «Логос, начало эктропии» (6, 148).

Без признания необходимости эволюции человека экологические проблемы по-настоящему решить нельзя, ведь человек в нынешней своей природе не может отказаться от питания, от использования природных ресурсов. Но по мысли философов и ученых космистов, Н.Ф. Федорова и В.И. Вернадского, человек может изменить себя, может перестать быть существом гетеротрофным, зависящем в своем питании и существовании от других живых существ или продуктов жизнедеятельности. Он должен достигнуть автотрофности, должен научиться поддерживать и воссоздавать свой организм, как это делает растение. Превратить питание «в сознательно-творческий процесс обращения элементарных, космических веществ в минеральные, потом растительные, и наконец живые ткани» (6, 16). Тем более что чудесный хлорофилл растений, позволяющий осуществить автотрофное питание, близок к молекуле гемоглобина человеческой крови.

Как видим, в процессе своей эволюции человек должен и вести вперед природу, и учиться у нее. Он должен внимательно изучить эволюционные механизмы, он должен «овладеть тем *органосозиданием*, которое доступно самой природе в ее “творящем стане” на путях инстинкта» (8, 15). К примеру, организм должен сам восстанавливать потерянные органы, как, например ящерица, потеряв хвост, через некоторое время регенерирует новый. И в конечном счете человеческий род должен перейти от технического прогресса, сопряженного с механизацией, с насилием над природной средой, к

органическому прогрессу, который будет и нравственным, и по-настоящему экологичным.

К сожалению, современные экологи отрицают возможность дальнейшей эволюции человека как вида, не признают его ведущей роли в эволюции биосферы. Они принимают за норму имеющийся природный порядок существования, основанный на пожирании, вытеснении и борьбе, и считают невозможным для человека вмешиваться в природные процессы со своими планами, проектами и свершениями, вырабатывать другие, более нравственные эволюционные механизмы. Напротив, так называемые «глубинные экологи» призывают человека принять свое равноправное положение среди других живых существ, вернуться к гармоничному симбиозу со всей живой и неживой природой. Они даже считают, что биосфера может спокойно существовать и без человека, более того, расцвести в его отсутствие. Поэтому они призывают человечество отказаться от претензий на главенствующую роль в мире и сократить численность своей популяции.

Такой подход не учитывает факта перехода биосферы в ноосферу. В.И. Вернадский писал: «В биосфере существует великая геологическая, быть может, космическая сила, планетное действие которой обычно не принимается во внимание в представлениях о космосе... Эта сила есть разум человека, устремленная и организованная воля его как существа общественного» (6, 288). Переход биосферы в ноосферу – объективный процесс. Затормозить его свертыванием человека нельзя. Другое дело, что нужно переориентировать деятельность человека на земле, изменить механизмы его воздействия на природу, перейти от эксплуатирующей, но не восстанавливающей цивилизации к цивилизации регулирующей, преобразующей человека и мир вокруг него.

Философия космизма не зовет к свертыванию человечества. Напротив, настаивает на максимальном его расширении. Она преодолевает рок ограниченности и замкнутости земли, биосферы, жизненных ресурсов. Перед человеческим родом лежит огромное творческое поприще – Вселенная, ждущая помощи от нравственных, разумных существ. Современные экологи боятся

перенаселенности земли и поэтому призывают к сокращению рождаемости. Космисты не замыкают человека на земле, считают, что человечество со временем сможет освоить ближний и дальний космос.

К сожалению, в современных учебниках по экологии мы не находим никаких сведений об экологическом подходе, предложенном философами и учеными космистами. В учебниках очень много говорится о негативных последствиях деятельности человека в природе, об антропогенном давлении на биосферу. В головы учеников вкладывается та мысль, что основным источником зла на планете является человек, который за весь период своего существования не сделал ничего для нее хорошего. В учебниках очень много негатива, а что касается позитивных решений, то они, на мой взгляд, очень слабы. Подчеркивая, что люди потребляют в 150 раз больше веществ и материалов, в 1400 раз больше воды и в 30 раз больше энергии, чем необходимо им для жизни, авторы предлагают рационально использовать матушку-природу, меньше ее эксплуатировать. О необходимости регулировать некоторые опасные процессы, причиняемые самой природой и самой себе, и человеку: землетрясения, извержение вулканов, наводнение (об этом много упоминается в учениях космистов) в учебниках вообще не упоминается. А в качестве решения экологической проблемы предлагается сократить численность населения земного шара до 1,5 - 3 млрд человек.

Интересно, что некоторые авторы учебников упоминают идеи В.И. Вернадского, даже цитируют его, но при этом совершенно искажают суть мыслей ученого. Вот одно место из учебника «Экологии» Е.А. Криксунова и В.В. Пасечника: «Предупреждая о возможных последствиях расширяющегося вторжения человека в природу, еще полвека назад академик В.И. Вернадский писал: “Человек становится геологической силой, способной изменить лик Земли”. Это предупреждение пророчески оправдалось. Последствия антропогенной (производимой человеком) деятельности проявляются в истощении природных ресурсов, загрязнении биосферы отходами производства, разрушении природных экосистем, изменении структуры

поверхности Земли, изменении климата. Антропогенные воздействия приводят к нарушению практически всех природных биогеохимических циклов» (5, 168). Но ведь Вернадский, называя человека «великой геологической» и «космической силой», имел в виду совершенно другое. Он призывал человека осознать свою ведущую роль в мире, пытался показать, что человек, благодаря разуму, может в лучшую сторону изменить «лик Земли». В работе «Несколько слов о ноосфере», написанной в годы Второй мировой войны, он утверждал: «В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и труд на самоистребление» (6, 308).

Я решила поставить перед собой такую цель: разработать специальный урок, чтобы представить тот созидательный подход к экологии, который выдвинут в трудах ученых и философов активно-эволюционной, ноосферной традиции. Я подготовила компьютерную презентацию (см. Приложение), благодаря которой ученики смогут более наглядно представить себе ноосферное движение, задуматься над многими проблемами, а учителям биологии и экологии этот материал поможет сделать урок более красочным и интересным. Свой проект и презентацию я собираюсь выложить в сети Интернет. И создам специальный форум для его обсуждения, чтобы ребята могли высказаться, задать свои вопросы, предложить конструктивную критику, выдвинуть свои решения глобальных проблем современности. Так вместе мы сможем работать на благо общего будущего.

ВЫВОДЫ

Современные подходы к экологии в недостаточной степени учитывают те представления о роли человека в мире, которые были выработаны традицией активно-эволюционной ноосферной мысли. Между тем обращение к идеям Н.Ф. Федорова, Н.А. Умова, В.И. Вернадского позволяет не только углубить анализ причин экологического кризиса, но и разработать созидательные пути его преодоления.

Новое экологическое мышление должно строиться на понимании центральной роли человека в эволюции биосферы. В человеке природа приходит к самосознанию. Через него она начинает «не только сознать себя, но и управлять собою». Впереди новый, сознательно-творческий этап развития мира. Разум человека в союзе с любовью и верой будет играть в нем главную роль.

Нынешний тип взаимоотношения человека с природой, построенный на эксплуатации, должен быть заменен разумно-творческой регуляцией природы. Это регуляция внешняя и внутренняя, ее объектом становится не только окружающий мир, но и сам человек. Наука должна активно искать пути борьбы со старением, продления человеческой жизни, раскрытия внутренних возможностей организма человека, преобразования нашего тела, чтобы человек сам мог перемещаться в пространстве без помощи машин и самолетов, видеть далеко без помощи телескопов, не пожирал и не убивал чужую жизнь, а стал существом автотрофным. Став таким существом, человек не будет уже истощать и портить землю, более того, и другие существа, в том числе животных, он подтянет до себя, до уровня своего сознания, о чем мечтали писатели и художники, например Н. Заболоцкий и П. Филонов.

ЭКО-ТРОПА В ВОРОНЦОВСКОМ ПАРКЕ

Авторы: Чернышёв Иван Денисович, Галыгин Евгений Алексеевич

Руководитель работы: Авдеева Наталья Владимировна

Организация: ГОУ СОШ №121

Город: Москва

АННОТАЦИЯ

Население г. Москвы часто не подозревает, что в городе могут произрастать ранневесенние эфемероиды, зимнезеленые виды, папоротники и другие виды растений. Нередко попадая в загородный лес, человек видит эти растения в первый раз. Это говорит о низкой экологической культуре населения и об острой необходимости просветительской работы в дополнение к работе озеленителей [1].

Экологическая тропа является одним из средств экологического воспитания и образования населения. Экологические тропы дают сведения об объектах, процессах и явлениях окружающей среды, способствуют формированию экологической культуры человека. Важно создавать экологические тропы в городе, так как природа здесь испытывает усиленную рекреационную нагрузку, которую можно регулировать с помощью экологических троп [2]. Под экологической тропой понимают экскурсионный пешеходный маршрут, разработанный для ознакомления с ценными особенностями местного ландшафта, учитывающий задачи экологического образования и природоохранной пропаганды [3].

Работа по организации тропы проведена в 2008-2009 году в Воронцовском парке г.Москвы. Материал получен в результате обобщения доступной для изучения информации и собственных наблюдений методом маршрутных экскурсий. Исследован состав и структура растительности, выявлены редкие растения. Маршрут экологической тропы проложен с учетом имеющейся в парке тропиной сети.

Цель экологической тропы: познакомить школьников с первоцветами парка и их биологическими особенностями, начать просветительскую работу среди населения

Время проведения: весна.

Задачи:

- познакомить учащихся с особенностями первоцветущих растений;
- расширить знания учащихся по флоре Москвы;
- научить визуально определять растения Красной книги города Москвы;
- повторить правила поведения в природе.

Оборудование: лупа, фотоаппарат.

Маршрут экологической тропы начинается на территории парка у входа в Троицкий храм. Здесь обнаружены сразу два вида растений- ландыш майский *Convallaria majalis L.* и мать - и - мачеха обыкновенная *Tussilago farfara L.* (рис.1. остановка 1)

Поляна ветреницы лютичной *Anemone ranunculoides L.* расположена под кустами лещины (рис.1.остановка 2) в 5 метрах от асфальтированной дорожки, в 30 метров от предыдущей точки.

Еще через десять метров можно встретить разбросанно расположенные экземпляры медуницы неясной *Pulmonária obscura* (рис.1, остановка 3) , спрятанные среди прошлогодней листвы.

В наиболее дикой части парка (рис.1, остановка 4) встречается растение Красной книги Москвы- перелеска благородная *Hepatica nobilis Mill.* Это достаточно красивое растение оказывается удалено от пешеходной зоны, делается незаметным на фоне листвы, вытаптывание данной территории не происходит, поэтому растения находятся в достаточно хорошем состоянии.

Копытень европейский *Asarum europaeum L.* можно обнаружить в двух точках (рис.1остановка 5 и 6). Листья заметны за счет своей темно-зеленой окраски. Обнаружить цветки очень сложно, необходимо запастись лупой.

Еще одно растение, на которое стоит обратить внимание, расположено у границы парка - вдоль небольшого овражка под кустами орешника ковром

покрывает землю чистяк весенний *Ficaria verna* Huds, массовое цветение происходило немного раньше, но отдельные экземпляры все еще цветущих растений можно обнаружить (рис.1, остановка 7)

Выводы:

1. В результате работы была получена примерная схема экологической тропы по первоцветам Воронцовского парка г. Москвы, с учетом особенностей данной территории.
2. Выявлены 4 вида редких растений (медуница неясная, чистяк весенний перелеска благородная, ветреница лютичная) и предложены меры по их сохранению.
3. Экологическая тропа применяется при работе со школьниками в ГОУ СОШ №121, в 6 классе на уроках биологии в теме «Охрана растений».
4. Подготовлены листовки с фотографиями первоцветов для просветительской работы с населением.

ИЗУЧЕНИЕ ЧИСТОТЫ ВНОВЬ ВЫПАВШЕГО СНЕГА

Авторы: Тония Давид Самсонович, Алкашев Адль Маулиевич

Руководитель работы: Куприянова Ольга Валерьевна

Организация: ГОУ СОШ № 1981

Город: Москва

1. ВВЕДЕНИЕ

Многие малыши и некоторые наши одноклассники не прочь есть вновь выпавший снег и облизывать сосульки, несмотря на категорические запреты взрослых. Нам захотелось узнать: а может быть, взрослые зря возмущаются, и белый снег чист и не хуже мороженого.

Информации в различных источниках о загрязнении атмосферного воздуха и почвы много. Но мы сами решили убедиться в том, что снег становится грязным, не только полежав на проезжей части дороги, но и еще находясь в воздухе.

Цель исследования: изучить, насколько чист вновь выпавший снег и можно ли, не опасаясь отравления, лизать сосульки.

План выполнения работы

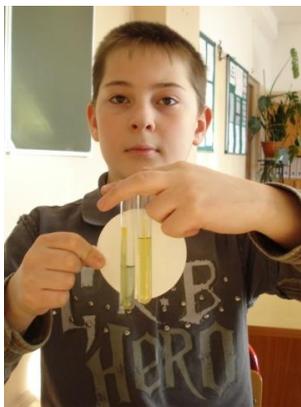
1. Изучить свойства воды.
2. Произвести отбор проб воды (снега, сосулек) и определить общие показатели воды (температура, мутность, цвет, запах). Выяснить органолептические характеристики растаявшего снега и сосулек.
3. Сравнить чистоту снега, взятого с разных участков.
4. Узнать, как построена молекула льда, почему снег белый и почему он тает.

Методы оценки качества воды: органолептические, гидрохимические.

Оборудование, используемое для анализа: простейшие индикаторные средства (индикаторные бумажки, тесты), тест-комплект «рН», прибор визуального наблюдения - лупа.

Выбор участка для проведения исследований

Объект исследования – вновь выпавший снег на территории, находящейся недалеко от школы № 1981. Исследуемые участки: снег возле дороги, - №1, снег с ветки дерева - №2, снег с карниза окна - №3, снег с балкона - №4, снег возле школы - №5, снег с автомобильной дороги - №6, снег от котельной - №7. По методике берем нетронутые участки снега или снег с заранее приготовленных приспособлений, специально установленных на момент выпадения снега.



Выбор дороги, по которой движется автотранспорт, для исследования чистоты снега продиктован следующими причинами: автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха в городах.

Загрязнение происходит по трем основным направлениям: отработанные газы через выхлопные трубы, картерные газы, испарение топлива.

В отработанных газах двигателей содержится более 200 химических элементов и соединений. В городских условиях от 30 до 40 % общего движения транспорта составляют режимы разгона и торможения, когда увеличивается расход топлива и выбросов в атмосферу. При интенсивном движении 1500 -2000 машин в час создаются опасные условия для загрязнения воздуха.

Техника отбора снежных проб

Снег раскладывается в пронумерованные пакеты. Хранить пакеты можно за окном, на балконе, в холодильнике. Содержимое пакетов растопить, довести до комнатной температуры. Проверить загрязнение снега на водородный показатель (рН). Для определения рН можно использовать

индикаторную бумажку, смочив ее водой и сравнив ее цвет со шкалой цветности.

Снег может иметь, как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ. Если в снег попадают основания различных кислот, он приобретает кислотную реакцию, соединения металлов дают щелочную реакцию.

Нами производился отбор проб воды (снега, сосулек) и определялись общие показатели воды (температура, мутность, цвет, запах). Также мы определяли водородный показатель (рН) воды (снега, льда).

2. УДИВИТЕЛЬНАЯ ВОДА

В этой главе мы постараемся выяснить свойства воды, узнать, как построена молекула льда, почему снег белый и почему он тает.

а) Свойства воды

Вода прозрачна, бесцветна, без вкуса и запаха, текуча. Вода может быть жидкой, твердой, газообразной.

Экспериментальное доказательство. Опыт № 1.

Мы попробовали перевести воду из одного состояния в другое. Для этого мы взяли кусочек льда, положили его в стакан. Стакан поставили на сетку, закрепленную в штативе. И нагрели при помощи спиртовки. Через некоторое время лед растаял, и в стакане образовалась вода. Следовательно, при нагревании твердая вода превращается в жидкость. Мы продолжили нагревание. Через некоторое время она закипела. При кипении воды образовывался пар. Если нагревать воду долго, то она испарится, превратится в водяной пар. Вывод: при нагревании вода переходит из одного состояния в другое.



В природе это происходит постоянно. Вся вода на Земле находится в непрерывном движении. Испаряясь с поверхности суши, океанов, морей и

других водоемов, она в виде паров пополняет запасы атмосферной влаги. Почти 90% водяных паров приходится на самый нижний пятикилометровый слой атмосферы. Мы знаем, что с понижением температуры пар конденсируется. Поэтому на высоте, где температура воздуха понижается, образуются облака. Ветры переносят облака, а с ними и атмосферную влагу из одних районов в другие. Выпадая в виде дождя, снега или града, атмосферная влага, продолжая свое движение, питает подземные воды, реки и озера, образует ледники, увлажняет почву, всасывается, а затем испаряется растениями. С круговоротом воды происходит перемещение тепла по поверхности Земли. С движущимися массами воды переносятся также растворенные минеральные вещества и взвешенные частицы горных пород. В процессе круговорота при испарении осуществляется и очистка воды.

При охлаждении вода переходит из жидкого состояния в твердое. Этот процесс мы часто наблюдаем в природе. Вода имеет еще одно важное свойство. Для его обнаружения, мы провели опыт.

Экспериментальное доказательство. Опыт № 2.

Мы взяли пузырек, закрытый пробкой, через которую проходит трубка. Наполнили его водой так, чтобы часть ее находилась в трубочке над пробкой. Отметим уровень воды при помощи цветной нитки. Взяли пузырек в руки и согрели теплом своих рук. Через несколько минут уровень воды в трубочке поднялся.

Вывод: значит, при нагревании вода расширяется, ее объем увеличивается.

Мы прекратили нагревание, и заметили, что через некоторое время уровень воды в трубочке понизился.

Вывод: значит, при охлаждении вода сжимается, ее объем уменьшается.

Вода удивительное вещество. Если внимательно наблюдать за плавлением льда, то можно отметить, что полученная из него вода занимает меньший объем, чем сам лед. Температура талой воды равна 0 С. При нагревании этой воды от 0 до 4 С, она не расширяется, а, наоборот,

сжимается. И только при температуре выше 4 С можно обнаружить ее расширение. Это свойство воды очень важно для всего живого на Земле. Когда наступает зима, охлажденная вода в водоемах опускается вниз и перемешивается с более теплой водой, пока вся не охладится до 4 С. При этой температуре у воды наибольшая плотность. Теперь более холодная вода уже не может спуститься вниз и остается вверху под слоем льда. Лед находится сверху, он легче воды, его слой надежно защищает обитателей водоема от зимних морозов.

б) Почему снег белый

Снег – это вода, замерзшая в виде мельчайших, очень мелких кристаллов. Все они расположены так, что образуют пушистую рыхлую массу, в которой частицы не могут лечь плотно друг к другу. Сквозь каждую из них в отдельности, если бы её можно было отделить от других, свет проходил бы так же свободно, как он проходит сквозь кусочек чистого льда или сквозь многие другие кристаллы. Но когда кристаллики образуют кучу фигурок, беспорядочно обращенных в разные стороны, они отражают свет по всем направлениям, совсем так, как кучка соли. Эти кристаллы не задерживают ни малейшей части падающего на них белого цвета, но целиком отражают его, потому – то снег и кажется нам белым.



Почему же снег в городе, как правило, не белый?

Снег, как губка, поглощает загрязняющие вещества, которые выбрасывают ТЭЦ при использовании импортного мазута с повышенным содержанием серы и фосфора и котельные, работающие на "безбидном" каменном угле. Добавим в снежную "начинку" черный песок, который щедро разбрасывают на дорогах, кое-где соль - и уж точно получим не белый снег.

в) Таяние снега

Соединяя молекулы воды, природа являет нам чудо строительства, окружая каждую молекулу четырьмя соседними. Это чудо обязано своим существованием особому свойству атомов водорода, уже связанных с кислородом: каждый такой атом водорода может приблизиться к атому кислорода другой молекулы и образовать с ним связь. Эта связь, хотя и совсем слабая, создает, однако, очень полезный мостик между двумя атомами кислорода и дает возможность каждой молекуле воды связаться с четырьмя другими.

В кубике льда содержится множество молекул воды, соединенных этими водородными мостиками. Конечно, прочность такой постройки невелика. Достаточно совсем небольшого нагревания, чтобы водородные мостики начали рваться. Некоторые молекулы воды начинают свободно двигаться. А на глаз мы наблюдаем...таяние льда. Совсем незначительное событие в мире молекул – разрыв нескольких водородных мостиков – оборачивается существенным событием нашей жизни: весенним таянием снегов и льдов.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСТОТЫ СНЕГА

Наш план был прост и ясен с самого начала. Набрав свежего снега, мы его растопили и стали исследовать. Первое, что бросилось в глаза, - вода, получавшаяся из снега, даже при изучении ее невооруженным глазом выглядела далеко не чистой. Но степень ее чистоты мы решили исследовать экспериментально.

В своем исследовании мы изучили органолептические характеристики растаявшего снега и сосулек, pH среды.

Качество воды можно определить по ее физическим свойствам. Пригодная для питья вода - прозрачна, без запаха, без вкуса; в тонком слое бесцветна, а в толстом слое имеет голубую окраску.

а) Органолептические характеристики талого снега

Прозрачность воды обуславливается ее цветом и мутностью, т.е. содержанием в ней различных окрашенных и взвешенных веществ.

Экспериментальное доказательство. Опыт № 3.

Мы растопили набранный снег и сосульки. Рассмотрели полученную жидкость при дневном свете. Профильтровали через бумажный фильтр исследуемую воду. Определили цвет воды. Окраска воды не обнаруживается при высоте столба более 20 см. Вода - бесцветная.

Мерой прозрачности служила высота столба воды (в см), при которой можно различить на белой бумаге стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.

Для определения прозрачности мы налили воду в высокий цилиндр с внутренним диаметром 2,5 см и дном из плоско отшлифованного стекла. Цилиндр установили неподвижно над шрифтом на высоте 4 см.

Просматривая шрифт сверху, через столб воды и доливая воду в цилиндр, нашли высоту столба воды.

Участок	Название	Высота столба (см)
1	балкон	45
2	карниз окна	40
3	автодорога	11
4	возле дороги	20
5	территория школы	35
6	ветка дерева	40
7	котельная	30

Определяем прозрачность воды, используя шкалу оценки, приведенную в справочнике. Количество осевших частиц на фильтре покажет, насколько мутной была вода.

Образцы снега	Прозрачность воды	Мутность воды
Снег с дороги	слабо опалесцирующая	много взвешенных частиц
Снег с балкона	прозрачная	мало взвешенных частиц
Снег с ветки дерева	прозрачная	нет взвешенных частиц
Снег с карниза	прозрачная	нет взвешенных частиц
Сосульки с балкона	прозрачная	нет взвешенных частиц

Экспериментальное доказательство. Опыт № 4.

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в нее естественным путем.

Определение характера и интенсивности запаха производим следующим образом: наливаем образцы воды в колбы №1, №2, №3, №4, №5, 6, 7. Закрываем колбу пробкой и нагреваем ее до 40 С. После этого, колбу встряхиваем, производя вращательные движения, открываем пробку и определяем обонянием характер и интенсивность запаха, используя шкалу интенсивности запаха.

Наши наблюдения показывают:

Образцы снега	Интенсивность	Балл	Характеристика запаха
Снег с дороги	Очень слабый	1- 2	Запах обнаруживается только тогда, когда на него кто-то обратит ваше внимание
Снег с балкона	никакого	0	запах не ощущается
Снег с ветки	никакого	0	запах не ощущается
Снег с карниза	никакого	0	запах не ощущается
Сосулька с балкона	никакого	0	запах не ощущается

На участках 2, 3, 4, 5 интенсивность запаха была очень слабая. По характеру он был похож - на землистый или неопределенный. В общем, так пахнет обычный снег, только в районе котельной и дороги немного интенсивнее.

б) Сравнение чистоты снега в лесу, возле дороги, на пришкольном участке, на карнизе окна, на ветке дерева.

Известно, что если в биологически грязную воду (например, из лужи) капнуть раствор перманганата калия (марганцовки), то он быстро обесцветится. И, наоборот, в биологически чистой воде (из родника или водопровода) марганцовка сохранит свой цвет. Мы проделали эти операции с водой, полученной из снега, и с водой из расплавленных сосулек, и, конечно

же, с водой из-под крана. Результат был далеко не в пользу той воды, что была получена из снега и льда.

Операции с водой, полученной из снега	Изменение окраски при добавлении перманганата калия (марганцовки)
Снег возле дороги	исчезает
Снег с ветки	постепенно бледнеет
Снег с карниза	не изменяется
Сосулька с балкона	не изменяется
Вода из-под крана (горячая)	моментально исчезает
Вода из-под крана (холодная)	без изменений

в) pH среды

Операции с водой, полученной из снега	Изменение окраски индикаторной бумажки
Снег возле дороги	сине-зеленый
Снег с ветки	желтый
Снег с карниза	желтый
Сосулька с балкона	желтая
Снег возле школы	желтый
Снег с автомобильной дороги	бледно-синий

Вывод: вода в исследуемых образцах не всегда является прозрачной и имеет запах.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами изучены органолептические характеристики растаявшего снега и сосулек, pH среды.

Снег - чувствительный показатель загрязненности. Во-первых, это происходит оттого, что основу роста снежных кристаллов составляют ядра кристаллизации, которыми становятся инородные частицы, попавшие в атмосферу (пыль, копоть). Во-вторых, уже сформированные снежинки при

падении способны захватить еще дополнительные взвешенные частицы, которых тем больше, чем сильнее антропогенное загрязнение атмосферы.

Тема оказалась актуальной. Многие малыши и даже наши одноклассники не прочь есть вновь выпавший снег и облизывать сосульки. Взрослые не зря возмущаются, ругая нас при этом. Белый снег чист только на первый взгляд. И лизать сосульки, не опасаясь отравления, и простудных заболеваний опасно.

ВЫВОДЫ

1. Снег не является чистым.
2. В растаявшей воде содержатся частицы сажи, пыли, грязи.
3. pH водных проб не удовлетворяет нормативу и находится в интервале 6 - 6,5 или 8-8,5.
4. Есть снег и облизывать сосульки нельзя.

Делая выводы из работы по результатам нашего исследования, мы опирались не на собственные рассуждения, а на надежный фундамент собственных наблюдений и экспериментов.

О своем исследовании мы расскажем младшим товарищам и своим одноклассникам.

Для улучшения состояния атмосферы ребята нашей школы каждый год занимаются посадкой лиственных и хвойных деревьев и в течение года ухаживают за ними. Весной изготавливают и вывешивают скворечники для привлечения птиц, а птицы, уничтожая гусениц, тоже помогают деревьям. Во время прогулок ребята без надобности не жгут костры и не бросают в огонь пластиковые предметы, продукты сжигания которых очень вредят атмосфере.

ВЛИЯНИЕ МОЮЩЕГО СРЕДСТВА AOS НА АЛЬГОФЛОРУ: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ВОДОРΟΣЛЕЙ РЕКИ ДУБНА НА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Авторы: Попов Вячеслав Алексеевич, Дрогункин Иван Константинович

Руководитель работы: Шаронина Юлия Александровна

Организация: ГОУ СОШ №26

Город: Москвы

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Компоненты синтетических моющих средств (СМС), в случае превышения определенной концентрации, оказывают пагубное влияние на все элементы водных экосистем¹. Токсичными свойствами могут обладать как поверхностно-активные вещества, так и другие ингредиенты, химический состав которых производителями не указывается. Одноклеточные и нитчатые водоросли, будучи продуцентами, т.е. первичным звеном пищевых цепей, являются одной из наиболее уязвимых групп для такого рода антропогенного воздействия². Во время летней экологической полевой практики мы столкнулись с феноменом резких колебаний видового состава и численности альгофауны в точке взятия проб воды в прибрежной полосе р.Дубна, у самых истоков, в непосредственной близости от стоянки. В исследованных других точках подобных изменений не наблюдалось. Связав обнаруженные колебания с использованием средства AOS для мытья посуды, и исключив другие возможные причины, мы провели в полевой лаборатории ряд экспериментов. Их целью являлось определение водорослей, наиболее чувствительных к содержанию в воде токсичных реагентов, содержащихся в СМС. Эти виды альгофауны могут пополнить список природных биоиндикаторов, широко используемых для биотестирования, контроля и мониторинга состояния окружающей среды³.

Цель: определить чувствительность некоторых видов водорослей к содержанию моющего средства AOS в среде обитания

Задачи:

- 1) определить видовой состав популяции водорослей в экспериментальной точке;
- 2) оценить качественно-количественные характеристики альгофлоры по шкале Стармаха;
- 3) установить степень влияния временного фактора отсутствия проточной воды на разные виды водорослей;
- 4) выявить закономерности изменения численности и состава альгофлоры при воздействии средства AOS по двум параметрам: концентрация и продолжительность воздействия.

Оборудование:

- световой микроскоп, увеличение 200x и 800x;
- любительская цифровая фотокамера;
- предметные и покровные стекла, пробирки;
- жидкое моющее средство «Absolut Optimal System» (AOS).

Методы:

- взятие проб;
- приготовление витальных препаратов;
- световая микроскопия;
- определение систематической принадлежности объектов;^{4,5}
- определение плотности популяции видов по шкале и методу Стармаха;^{5,6}
- микрография.⁷

Результаты

В пробах воды, взятых в экспериментальных точках, постоянно присутствовали 6 видов водорослей: табеллярия, пиннулярия, мелозира, бациллярия, гомфонема (диатомовые), а также кластериум (зеленые). В результате серии проведенных экспериментов было установлено, что наиболее чувствительными к компонентам СМС АОС оказалась диатомовые водоросли гомфонема и бациллярия. Наиболее стойкими к токсическому

воздействию СМС показали себя также диатомовые водоросли мелозира и пиннулярия (Таблица 1, Диаграммы 1-4). Аналогичная картина наблюдалась в случае инкубации культуры в пробирках без примесей, где единственным измененным фактором служило отсутствие проточной воды. Таким образом, альгофлора пресных водоемов может служить естественным биоиндикатором состояния среды с точки зрения загрязнения химическими агентами, в частности, компонентами синтетических моющих средств.

Выводы.

1. Состав водорослей в истоке р.Дубна типичен для средней полосы России, встречаются представители 7-ми порядков 3-х отделов.
2. В пробах преобладают диатомовые водоросли, доминируют представители 6-ти родов.
3. В случае инкубации культуры в пробирках без примесей, где единственным измененным фактором служило отсутствие проточной воды, наиболее стойкими оказались диатомовые водоросли мелозира и пиннулярия (Таблицы 1, 2, Диаграмма 1).
4. Наиболее стойкими к токсическому воздействию СМС также показали себя диатомовые водоросли мелозира и пиннулярия. (Таблица 1, 2, Диаграммы 2-4).
5. Концентрация АОС 10 мкл/мл (1%) смертельна для всей альгофауны при 4-х часовом воздействии.
6. Виды родов гомфонема и бациллярия могут рассматриваться в качестве естественных биоиндикаторов состояния среды по степени загрязненности СМС, в частности – поверхностно-активными веществами.

Таблица 1. Действие Aos на водоросли. Шкала Стармаха

концентрация часы	Контроль – 0						1 капля (5 мкл/мл)						2 капли (10 мкл/мл)						3 капли (15 мкл/мл)					
	Т	П	М	К	Б	Г	Т	П	М	К	Б	Г	Т	П	М	К	Б	Г	Т	П	М	К	Б	Г
0	4	5	5	3	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	5	4	2	2	2	3	5	4	5	1	0	1	5	3	1	0	0	0	3	2	0	0	0
2	2	5	3	1	1	2	2	5	3	5	1	0	0	2	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0
3	1	2	2	1	1	1	2	3	3	2	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	1	2	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

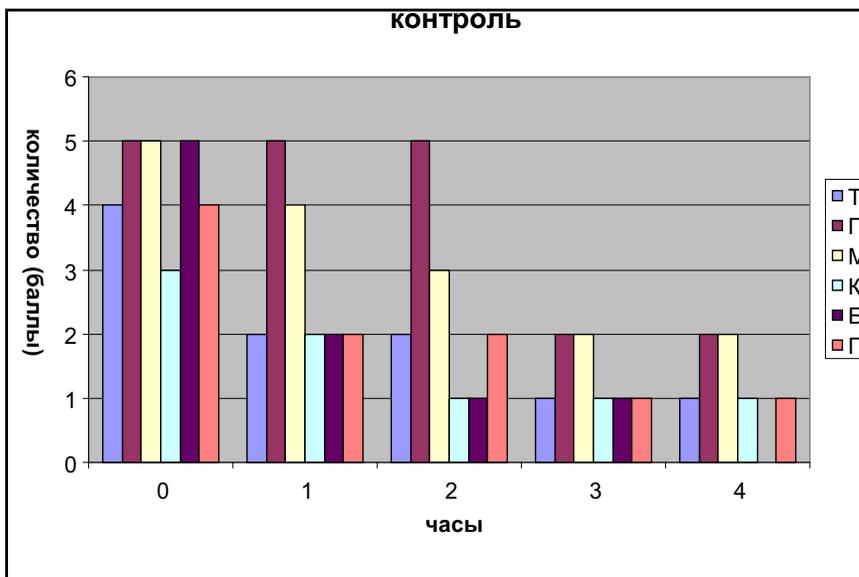


Диаграмма 1. Динамика изменения количества водорослей в контрольной пробе

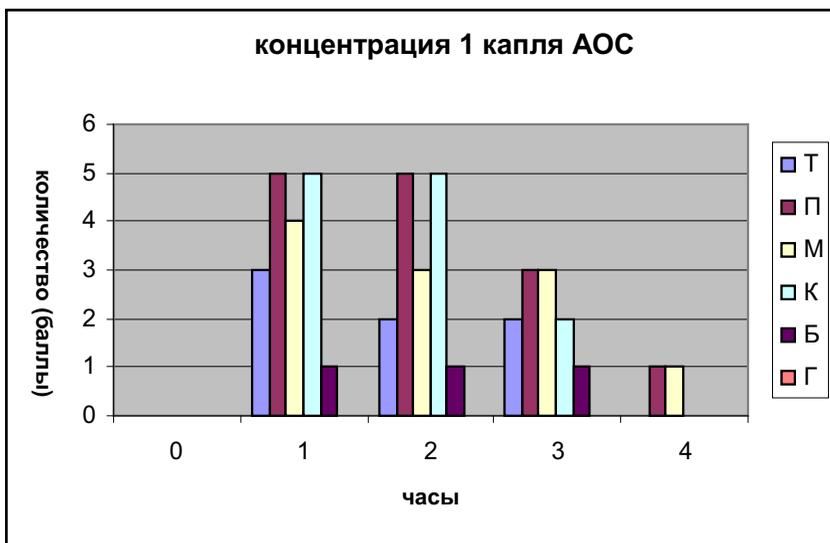


Диаграмма 2. Динамика изменения количества водорослей в пробе после добавления 1 капли АОС (5 мкл/мл)

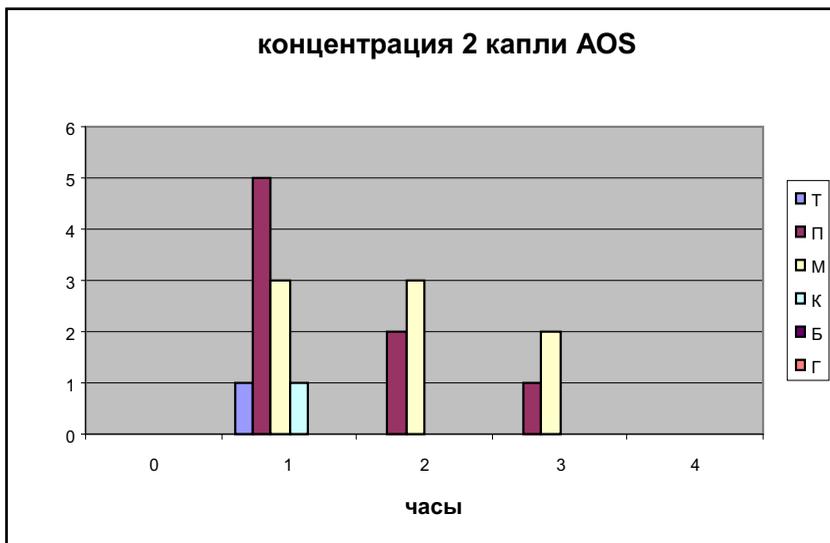


Диаграмма 3. Динамика изменения количества водорослей в пробе после добавления 2 капель АОС (10 мкл/мл)

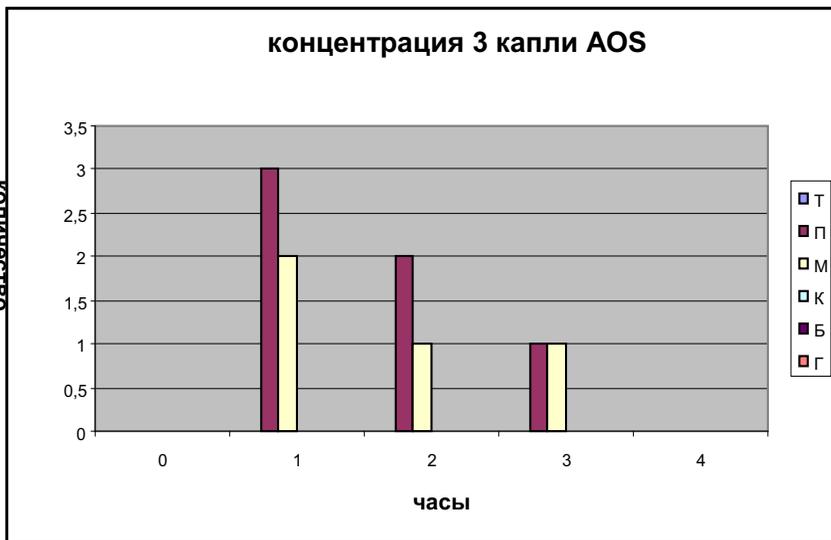


Диаграмма 4. Динамика изменения количества водорослей в пробе после добавления 3 капель AOS (15 мкл/мл)

ВЕКТОР РОЗЫ ВЕТРОВ КАК ФАКТОР ИСТОЧНИКА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Авторы: Свириденко Александр Николаевич

Руководитель работы: Колембекова Ольга Викторовна, Трофименко Татьяна Игоревна

Организация: МОУ СОШ №1 им. З.Я. Лавровского

Город: станица Ленинградская Муниципального образования Ленинградский район Краснодарского края

*Наше завтра светлее, чем
наше вчера и наше сегодня. Но кто
поручится, что наше послезавтра
не будет хуже нашего позавчера?*

В.В. Ерофеев

Все государства осознают угрозу надвигающейся экологической катастрофы и принимают определённые меры по её предотвращению. Существует явное свидетельство того, что мировой климат подвергается изменениям в результате деятельности человека, в первую очередь в результате сгорания природных видов топлива. Уровень CO₂ поднялся больше, чем на треть, со времен промышленной революции и продолжает расти в настоящее время. В разрезе экологической катастрофы находятся многие составляющие. Одной из составляющих является энергетика. Сейчас мы говорим не только о том, что энергетические запасы страны ущербны, но и производство электроэнергии приближает нас нещадно к надвигающейся экологической катастрофе.

Согласитесь, основной проблемой жилищно-коммунального хозяйства является энергетика. В нашей стране есть все условия для производства тепловой и электрической энергии в необходимых количествах традиционным способом ещё на протяжении многих десятков лет. А вот заменить изношенные коммуникации Россия уже не сможет никогда. Мы

уже стали свидетелями того, как аварии на коммуникациях приводили к прекращению теплоснабжения целых городов.

Энергоэффективность, наряду с инновацией и модернизацией, благодаря Дмитрию Анатольевичу Медведеву, стала актуальным словом, однако сейчас появились и документы, подписанные Президентом, которые направлены на реализацию задуманного – привить экономию энергии.

Отрадно, что Законом предусматриваются утверждение программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в бюджетной сфере.

Современная энергетика базируется в основном на ископаемых источниках: каменном угле, торфе, нефти и газе. В последние годы стали использовать радиоактивные вещества. Однако запасы этих источников ограничены, а темпы потребления их возрастают с каждым днем. Поэтому наука должна искать такие источники энергии, которые не иссякли бы с течением времени. Существует ли реальная альтернатива нефти, газу и атомной энергии? Сегодня можно ответить на эти вопросы утвердительно.

Я предлагаю подробнее рассмотреть вопросы альтернативной энергетики. Энергия ветра в течение длительного времени рассматривается в качестве экологически чистого неисчерпаемого источника энергии. Распространившаяся в 1973 г. угроза нехватки невозобновляемых источников энергии и рост зависимости от импортируемого топлива привели к возрождению исследований, направленных на расширение возможности преобразования ветра в пригодный для использования вид энергии.

Производство электричества из энергии ветра не приводит к выбросу парниковых газов и, следовательно, не способствует изменению климата (глобальному потеплению) или возникновению кислотных дождей. Напротив, вытесняя загрязняющие окружающую среду виды топлива, возобновляемые источники энергии способствуют достижению целей по сокращению выбросов в масштабе как отдельной страны, так и в международном масштабе.

Ежегодно, заменяя органические виды топлива, ветровая электростанция (ВЭС-300) предотвращает попадание в атмосферу более 700 тысяч тонн эквивалентов CO₂.

Преимущества использования возобновляемых форм энергии не ограничивается предотвращением изменения климата. Удастся избежать затрат, связанных с охраной окружающей среды при традиционной выработке энергии, включая последствия для здоровья в связи с загрязненной атмосферой, вред, наносимый природной и антропогенной среде кислотными дождями, и проблемы здоровья и безопасности, связанные с радиацией. Что касается надежности электроснабжения, возобновляемые виды энергии, такие как энергия ветра, неисчерпаемы, будучи бесплатными и, следовательно, не подвержены изменчивости цен на топливо, политике международных топливных рынков, и не требуют транспортировки топлива, бурения или разработки месторождений. Более того, процесс выведения из эксплуатации ветровых электростанций отличается простотой и быстротой, не оставляя ощутимых неблагоприятных последствий.

В конце XX века человечество, наконец-то, задумалось о вреде, приносимом им планете, и признало диагноз – глобальное потепление. Также была названа причина этой болезни – парниковые газы (ПГ), которые, скапливаясь в верхних слоях атмосферы, нарушают теплообмен. К сожалению, отказаться от главных источников парниковых газов – энергетики, тяжелой промышленности, транспорта – человечество не может ввиду вполне очевидных причин.

Более того, Международное энергетическое агентство и Мировой энергетический совет предсказывают увеличение потребления энергии в мире на 40% - в 2010 года и на 400% - к 2050 года, что повлечет за собой дальнейшее изменение климата вследствие увеличения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Поэтому в 1997 года на Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН по вопросам изменения климата в г. Киото большинство европейских

стран взяли на себя обязательства по сохранению уровня вредных выбросов в атмосферу по сравнению с 1990 года. Эти обязательства приняли форму официального документа – Киотского протокола, который устанавливает 3 механизма содействия активной борьбе с изменением климата.

Краснодарский край богат рекреационными ресурсами. Край нуждается в новых, альтернативных источниках энергии для обеспечения нужд промышленности, аграрно-промышленного комплекса, бытовых нужд. Изучая экономическую географию, знаю энергетическую проблему края. Понимаю, что бездействовать нельзя. Ведь не только государства должны действовать для предотвращения уже названной мною угрозы, но и каждый из нас, граждан данных государств, должен задуматься над данной проблемой и действовать в рамках предотвращения угрозы. Обеспечение экологической безопасности России, как условия выживания государства, предполагает смену существующих приоритетов на экологические во всех аспектах государственной политики, что невозможно без соответствующего изменения сознания людей, системы ценностей общества в целом, понимания сути экологических проблем и ответственного участия каждого из нас в их решении.

Нами изучены и исследованы особенности местности, природные условия муниципального образования Ленинградский район, построены графики розы ветров. Целью данной работы являлось доказательство: в нашей местности возможно строительство ветровой электростанции, которая позволит решить энергетические проблемы в Ленинградском районе.

Альтернативная энергетика шагнула далеко вперед – то, что еще вчера казалось фантастикой, сегодня стало объективной реальностью. Рост спроса на альтернативные источники энергии вызван уже не только заботой об экологии того или иного региона, но и экономической выгодой. Согласно недавнему заявлению одного из лидеров энергетического хозяйства Евросоюза, к 2010 году 10% всего потребляемого электричества будет производиться за счет возобновляемых источников энергии. Впереди всех по

использованию альтернативных источников электроэнергии пока Германия. Если верить отчету местного Федерального союза энергетики и водного хозяйства (BDEW), то показатель в 10% в настоящий момент здесь почти достигнут, а в 2008 году эта цифра будет намного выше и составит более 14%. Согласно этому же отчету, альтернативные источники энергии в Германии распределились следующим образом: на долю энергии ветра приходится 6,8%, на гидроэнергетику – 3,4%. Использование энергии биомассы дает стране 3,1%. И лишь 0,5% составляют так называемые солнечные батареи или фотоэлектрические системы, если пользоваться научной терминологией.

Напомню, что к альтернативным автономным источникам электроэнергии специалисты относят, прежде всего, энергию солнца, ветра и воды. Отдельным, многоцелевым, источником энергии служит биомасса – из жидких органических отходов которой получают биогаз, являющийся, в том числе, и топливом для электрогенераторов последнего поколения.

На российском рынке представлен целый спектр решений из области альтернативной энергетики, позволяющих решать самые сложные задачи. В том числе и те, для которых раньше применялись традиционные источники автономного электропитания — газовые и дизельные установки. Благодаря энергии солнца, ветра и воды сегодня можно обеспечить электричеством небольшой коттедж и даже целый населенный пункт, организовать поиск и добычу полезных ископаемых, подъем воды из скважин, наладить ирригационные системы.

Согласитесь ветроэнергетические установки являются на сегодняшний день основным способом преобразования ветровой энергии в электрическую. Ветроэнергетика активно развивается во всем мире. Автономные ветрогенераторы состоят из генератора, хвостовика, мачты, контроллера, инвертора и аккумуляторной батареи. У классических ветровых установок – 3 лопасти, закреплённых на роторе. Вращаясь ротор генератора создаёт трёхфазный переменный ток, который передаётся на контроллер, далее ток

преобразуется в постоянное напряжение и подаётся на аккумуляторную батарею. Ток проходя по аккумуляторам одновременно и подзаряжает их и использует АКБ как проводники электричества. Далее ток подаётся на инвертор, где приводится в наши привычные показатели: переменный однофазный ток 220В, 50 Гц. Если потребление небольшое то сгенерированного электричества хватает для электроприборов и освещения, если тока с ветряка мало и не хватает - то недостаток покрывается за счёт аккумуляторов. Такой же принцип в автомобилях: когда мы едем, генератор в машине заряжает аккумуляторы и снабжает электричеством все приборы в машине, когда машина останавливается, то аккумулялированный ток идёт из АКБ. Ничего сверхсложного в ветряках нет, в них используются все те изобретения, которые мы используем каждый день, не подозревая об этом.

Наша проблема в том, что энергия ветра недостаточно используется в качестве источника энергии. Причина, видимо, отчасти связана с тем, что эстетически вращающиеся ветровые пропеллеры не вызывают приятных ассоциаций. Они напоминают ветряные мельницы, создают впечатление некоего примитивизма и отсталости. А между тем, энергия ветра в северных странах во много раз превосходит солнечную энергию. Есть интересный способ повысить КПД ветряных электростанций, уменьшить шум, возникающий при их работе, и сделать их эстетически привлекательными.

Интересен и уникальный способ повышения в несколько раз коэффициент полезного действия. Этот способ заключается в переходе от крупных пропеллеров или турбин к миниатюрным пропеллерам или турбинам – размеров порядка одного сантиметра диаметром.

Ветровая панель площадью 1 квадратный метр будет содержать порядка 10000 таких минипропеллеров или минитурбин (ветровых ячеек), которые будут вращаться под действием ветра и вырабатывать электроэнергию. Эффективность такой ветровой панели будет значительно выше, чем у единственного пропеллера диаметром 1 метр. И такая ветровая панель будет

вырабатывать электричество даже при очень слабом ветре со скоростью менее 1 метра в секунду.

Одна такая ветровая панель площадью 1 квадратный метр может давать 1 киловатт энергии и более в час круглосуточно. Стоимость одного квадратного метра ветровой панели не превышает 1000 долларов. Использование таких ветровых панелей сулит энергетическую революцию в будущем.

Задумайтесь, если крыша частного дома будет покрыта такими ветровыми панелями, то можно получать несколько десятков киловатт электроэнергии в час. Это в несколько раз больше потребности в энергии данного частного дома.

Такой частный дом может превратиться из потребителя в производителя электроэнергии! На первый взгляд это может показаться фантастикой, но это действительно так. Даже по самым скромным подсчетам, энергии ветра достаточно, чтобы полностью обеспечить частный дом электроэнергией и ещё останется много неизрасходованной энергии. Эта избыточная электроэнергия может направляться на промышленные предприятия.

В перспективе потребность в крупных электростанциях, сжигающих топливо, может вообще отпасть. На Земле нет места, где не дует ветер. Ветер дует везде и постоянно, хотя бы со скоростью и 1 метр в секунду. Для оптимизации, все дома могут быть объединены в единую энергосеть, которая будет распределять энергию между потребителями. Стоимость электроэнергии может приблизиться к нулю, как это сейчас происходит, например, со стоимостью услуг сети интернет. Затраты на электроэнергию будут в основном сводиться к покупке ветровых панелей, а их стоимость будет довольно низка, поскольку не требуется дорогостоящих материалов, как, например для солнечных панелей. Подобные ветроустановки часто работают совместно с дизельгенераторами. Активно ведутся инновационные разработки в области ветро-солнечных установок. Считается, что ветро-солнечные электрогенераторы способны обеспечить более равномерную

выработку электроэнергии — при солнечной погоде ветер слабеет, а при пасмурной – наоборот, усиливается.

Использование ветровой энергии и солнечной энергии позволит полностью отказаться от сжигания углеводородов для производства электроэнергии в будущем.

На основе архивных данных нами были составлены розы ветров нашей местности. Розы ветров позволили нам сделать вывод о направлении ветра. Оказалось, что в нашей местности преобладают северо-восточные и юго-западные ветра, следовательно, наша местность идеально подходит для строительства ветровой установки.

Создана модель ветровой панели в миниатюре. За основы были взяты 4 электродвигателя от приводов компьютера, лист тонкого алюминия, медные провода разного диаметра и светодиод красного цвета. Так же была сделана модель ветровой ячейки в натуральную величину

Итак, при сравнительно небольших затратах на строительство ветровых установок ветроэнергетика может решить энергетическую проблему муниципального образования Ленинградский район, а значит частички нашей огромной России. Поэтому рекомендуем строительство ветровой электростанции в Ленинградском районе Краснодарского края. С данным предложением я обратился к администрации Ленинградского района, а также в отделение партии «Единая Россия».

Мы, молодое поколение, способны остановить экологическую катастрофу и помочь в решении проблем защиты окружающей среды. Наш лозунг: от выживания – к процветанию!

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВ

Авторы: Бумбуль Эдуард Сергеевич

Руководитель работы: Мельникова Галина Владимировна

Организация: МОУ СОШ № 4

Город: Усть-Лабинск Краснодарского края

Человечество слишком медленно подходит к пониманию масштабов опасности, которую создает легкомысленное отношение к окружающей среде. Решение таких грозных глобальных проблем, как экологические, требует неотложных энергичных совместных усилий международных организаций, государств, общественности. Человек выбрасывает в окружающую среду тысячи тонн веществ, которые в ней никогда не содержались и которые зачастую не поддаются переработке. Все это приводит к тому, что биологические микроорганизмы, уже не способны выполнять эту функцию. Как утверждают специалисты, через 30 - 50 лет начнется необратимый процесс, который на рубеже XXI - XXII вв. приведет к глобальной экологической катастрофе. Особо тревожное положение сложилось на Европейском континенте. В европейских странах почти не осталось нетронутых биосистем. Исключение составляет территория Норвегии, Финляндии, в какой-то степени Швеции и, конечно, евразийской России. *На территории России (17 млн. кв. км) имеется 9 млн. кв. км нетронутых, а значит, работающих экологических систем.* Значительная часть этой территории - тундра, которая биологически малопродуктивна. Зато российская лесотундра, тайга, сфагновые (торфяные) болота - это экосистемы, без которых невозможно представить нормально действующую биоту всего Земного шара. Россия, например, стоит на первом месте в мире по поглощению (благодаря своим обширным лесам и болотам) углекислоты - около 40 процентов. Остается констатировать: в мире нет, пожалуй, ничего более ценного для человечества и его будущего, чем сохраняющаяся и пока работающая естественная экологическая система РФ при всей сложности экологической обстановки. В РФ тяжелая экологическая обстановка

усугубляется затянувшимся общим кризисным состоянием. В 90-е годы, правда, было принято несколько экологических законов, основным из которых стал закон РФ «Об охране окружающей природной среды», действующий с марта 1992 года.

Влияние деятельности человека на лесные ресурсы.

В процессе эволюции общества менялись характер и масштабы воздействия человека на лес, как и на природу в целом. Учёные полагают, что уже на стадии собирательства, охоты и рыболовства произошёл первый экологический кризис антропогенного происхождения. Равнинные леса Европы стали сокращаться в результате вырубки и применения огня. Значительно большие воздействия на лес проявились на стадии скотоводства и земледелия в развитии человеческого общества. По подсчётам, занимаемая площадь лесами за исторический период сократилась в 2 раза. Некоторые леса подвергались особенно сильному воздействию: уже сведено 40-50% первоначальной площади смешанных и широколиственных лесов, 85-90% - муссонных, 70-80% - средиземноморских сухих. На великой Китайской и Индо-Гангской равнинах осталось менее 5% лесов. Темпы рубки лесов не замедляются: ежегодно их площадь сокращается на 200 тыс. км². Особую тревогу вызывает состояние тропических лесов, образно выражаясь «лёгких» нашей планеты, которые уничтожают со скоростью 15-20 га в минуту (этот вопрос более подробно будет рассмотрен далее). Леса России также подвергались интенсивному уничтожению. Только в Европейской части с конца XVII по начало XX вв. было уничтожено около 40 млн. га леса. В результате лесистость снизилась с 50% до 33% или в полтора раза. Площадь лесов, подвергающихся рекреационной нагрузке, в России и



странах СНГ составляет 320-400 тыс. км². На данной территории происходит существенное нарушение экосистем леса, экологических связей. Снижается лесистость территорий. Избирательность вырубок сказывается на породном составе леса. В наших лесах это приводит к снижению доли хвойных пород. Самый страшный враг леса – огонь. Пожар сравнивают с эрозией почвы, и это правильно. Эрозия – бич земледелия, пожар – бич лесов. В 90-х годах XX столетия на территории России ежегодно возникало до 30 тыс. пожаров, охватывающих 2 и более млн. га. Большой ущерб лесным ресурсам наносит переувлажнение почвы, подтопление в результате строительства ГЭС (особенно в равнинной местности), водохранилищ, шоссейных и железных дорог и т. д. Гибель лесов по этим причинам можно наблюдать практически во всех областях России. Площадь земель государственного фонда России, загрязнённая долгоживущими радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в 1991 году составляла около 1 млн. га. Здесь создались условия, при которых в течение многих десятилетий невозможно обычное ведение лесного хозяйства и многоцелевое использование леса. Значительный ущерб лесам, растительности лугов и пастбищ наносит повышенное содержание в воздухе свинца, особенно вблизи крупных автомагистралей с интенсивным автомобильным движением, приводящее к накоплению его в тканях и как следствие вызывает угнетение, а нередко гибель. Вредным для лесной растительности является пыль цементных заводов, известняка и кремниевых пород. От их действия забиваются устьица, разрушается хлорофилл, а на поверхности образуется корка. Среди причин гибели лесов следует назвать вредителей и болезни. Площадь очагов действия вредных насекомых в лесах России ежегодно достигает 2-3 млн. га. Одно из тревожных явлений последних лет – усыхание лесов: новый вид разрушения, ведущий к нарушению всех внутриэкосистемных связей и к гибели лесной экосистемы. Начало заболевания леса, как правило, связывают с угнетающими действиями промышленного загрязнения окружающей среды: кислотные дожди, токсические вещества, содержащиеся в воздухе, а

также влиянием климатических факторов или даже микроволн, электрическими токами высокого напряжения и радиоактивностью. На ослабленных деревьях значительно увеличивается количество насекомых-паразитов, болезнь усиливается, больных деревьев становится больше. Возрастает опасность лесных пожаров, учащаются ветровалы в лесу, ухудшается качество древесины. Экосистема начинает деградировать и в конце концов погибает. Большие масштабы и высокие темпы нарушения лесов, разнообразие обуславливающих их причин затрудняет проведение конкретных лесоохранных мероприятий. К постоянным причинам деградации лесов относятся и повреждения дикими животными, выпас скота, особенно крупного рогатого. Не последнее место в нанесении ущерба занимает обычай украшения новогодних ёлок. Если принять, что одна праздничная ёлка приходится на 10-15 жителей, то становится ясно каждому, что, к примеру, большому городу эта уютная традиция обходится ежегодно в несколько десятков, а то и сотен тысяч молодых деревьев. Особенно страдают малолесные районы. Присутствие даже одного человека не проходит для леса бесследно. Сбор грибов, цветов и ягод подрывает самовозобновление ряда видов растений. Костёр на 5-7 лет полностью выводит из строя клочок земли, на котором он был разложен. Шум отпугивает различных птиц и млекопитающих, мешает им нормально растить потомство. Обламывание ветвей, зарубки на стволах и другие механические повреждения деревьев способствуют заражению их насекомыми-вредителями. Следует ещё раз напомнить: лес – наш друг, бескорыстный и могучий. Но он, словно человек, у которого открыта настежь душа, требует и внимания, и заботы от нерадивого, бездумного к нему отношения. Жизнь без леса немислима, и мы все в ответе за его благополучие, в ответе сегодня, в ответе всегда. Рекреационные нагрузки подразделяются на безопасные, включающие как низкие, так и предельно допустимые нагрузки, опасные и критические и катастрофические. Безопасной можно считать нагрузку, при которой в природном комплексе не происходит необратимых изменений.

Воздействие таких нагрузок приводит природный комплекс ко II или III стадии дигрессии. Нагрузку, соответствующую II стадии, условно называют «низкой», так как природный комплекс способен выдержать большую нагрузку, не теряя при этом восстановительной силы. Предельно допустимая рекреационная нагрузка приводит природный комплекс к III стадии дигрессии. Если природный комплекс переходит с III в IV стадию дигрессии, т. е. «перешагивает» границу устойчивости, рекреационные нагрузки считаются опасными. Критические нагрузки соответствуют IV стадии дигрессии фитоценоза. Катастрофические нагрузки приводят природный комплекс к V стадии дигрессии, при которой нарушаются связи, как между природными компонентами, так и между их составными частями. Разные типы природных комплексов, обладающие различной структурой и характером взаимосвязей между морфологическими единицами, по-разному реагируют на любые внешние воздействия, в том числе и на рекреационные нагрузки. Поэтому нагрузка безопасная для одного типа природного комплекса, может стать опасной или даже критической для другого типа. Основная задача ведения лесного хозяйства в зелёных зонах – сохранение и улучшение оздоровительных и защитных свойств лесов, и создание благоприятных рекреационных условий для массового отдыха населения.

Лесные ресурсы в России и мира.

Для рационального использования все леса подразделяются на три группы.

1. Леса, имеющие водоохранное и почвозащитное значение, зелёные зоны курортов, городов и других населённых пунктов, заповедные леса, защитные полосы вдоль рек, шоссе и железных дорог, степные колки, ленточные боры Западной Сибири, тундровые и субальпийские леса, памятники природы и некоторые другие.

2. Насаждения малолесистой зоны, расположенные в основном в центральных и западных районах страны, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение.

3. Эксплуатационные леса многолесных зон страны – районы Европейского севера, Урала, Сибири, и Дальнего Востока.

Леса первой группы не используются, в них проводятся только рубки в санитарных целях, омоложения, ухода, осветления и т. д. Во второй группе режим рубок ограниченный, использование в размере прироста леса. Леса третьей группы - промышленный режим рубки. Они являются основной базой заготовки древесины. Кроме хозяйственной квалификации, леса различают и по их назначению и профилю – промышленные, водоохранные, полезащитные, курортные, придорожные и т. д. Леса содержат 82% фитомассы Земли. С появлением человека на Земле эволюция биосферы вступила в новую фазу развития, связанную с обезлесением ландшафтов, в результате которого постепенно уничтожается живое вещество и обедняется биосфера в целом. В настоящее время происходит то, против чего предостерегал В. И. Вернадский: в разных частях земного шара наблюдается интенсивная деградация природных ландшафтов. Идёт процесс обезлесения. Наша страна владеет почти четвёртой частью мировых запасов леса. И в каком они состоянии? Надо прямо сказать - в плачевном. Почти на нет сведены хвойные леса. Ценнейшие породы деревьев замещаются низкопродуктивным лиственным древостоем. При современных темпах лесозаготовок мы используем оставшиеся леса за 50-60 лет. Их восстановление в этих районах происходит лишь за 100-120 лет. Хозяйственная деятельность человека ведёт к выбрасыванию в воздух различных твёрдых, жидких и газообразных веществ (пыли, дыма, газов), ядовитых как для человека, так и для растений, в том числе и древесных. Для растений этот фактор особенно опасен тем, что появился он сравнительно недавно, так что растения не успели выработать против него защитных приспособлений, а те, что имеются, малоэффективны. Тропические леса покрывающие 7% земной поверхности в районах, близких к экватору, нередко именуются лёгкими нашей планеты. Их роль в обогащении атмосферы кислородом и поглощении углекислого газа исключительно

велика. Тропические леса – это место обитания 3 – 4 млн. видов живых организмов. Здесь обитает 80% видов насекомых, произрастает $\frac{2}{3}$ известных видов растений. Эти леса поставляют $\frac{1}{4}$ запасов кислорода. По данным ФАО, они сводятся со скоростью 100 тыс. км² в год. 33% площади тропических лесов находятся в Бразилии, по 10% - в Заире и Индонезии. Уникальны тропические леса Амазонки (7 млн. км²), которые охватывают 8 государств: Боливию, Бразилию, Венесуэлу, Колумбию, Перу, Эквадор, Гайану и Суринам. Амазония – это неповторимый уголок земли. Другого такого в природе просто нет. Чем он необычен? Это самая большая в мире низменность, с самой многоводной рекой, самым большим массивом тропического леса. Его флора насчитывает до 4000 видов деревьев, когда во всей Европе их всего 200. Только малая часть амазонских растений исследована. Многие из них могли стать основой для новых лекарств и сельскохозяйственных культур. Но беспощадный топор и огонь грозят лишить нас всех этих богатств. Амазония оказывает огромное влияние на климат планеты. Это очень важная, обширная часть сложного и хорошо отлаженного природой механизма – биосферы Земли. Если его нормальная работа нарушится, это приведёт к серьёзным последствиям, больно ударит по всем нам, где бы мы ни жили. Особое беспокойство вызывают пожары в Амазонии. Ведь при этом выделяется углекислый газ. Космонавты свидетельствуют: лес в Амазонии на огромных площадях затянут сизой дымкой. Его жгут, чтобы очистить ещё один участок земли под плантации. Среднее число мелких пожарищ доходит в отдельные месяцы до 8 тыс. В определённый момент весь лес в Южной Америке может в конце концов вспыхнуть одним гигантским костром из-за многочисленных поджогов. Право решать судьбу тропических лесов целиком принадлежит амазонским странам, В 1989 г. 8 южноамериканских государств – членов Амазонского пакта приняли «Амазонскую декларацию». Она призывает к защите экологического и культурного достояния амазонских регионов, рациональному подходу к задачам их социально-экономического развития,

уважению прав проживающих там индейских племён и народностей. Неблагополучно положение с лесами и на Европейском континенте. На первый план здесь выходят проблемы загрязнения атмосферы промышленными выбросами, уже начинающими носить континентальный характер. Ими поражено 30% лесов Австрии, 50% лесов ФРГ, а так же леса Чехословакии, Польши, Германии. Леса Скандинавских стран сильно пострадали от кислотных дождей, образующихся при растворении двуокиси серы, выбрасываемой в атмосферу промышленностью других европейских стран. Аналогичные явления отмечены в Канадских лесах от загрязнений, переносимых из США. Случаи гибели лесов вокруг промышленных объектов отмечаются и в России, в частности на Кольском полуострове и в районе Братска.

Меры по охране леса. Основными задачами охраны леса являются его рациональное использование и восстановление. Всё большее значение приобретают мероприятия по охране леса малолесистых районов в связи с их водоохранной, почвозащитной, санитарно-оздоровительной ролью. Особое внимание должно уделяться охране горных лесов, так как они выполняют важные водорегулирующие,



выполняют важные водорегулирующие, почвозащитные функции. При правильном ведении лесного хозяйства повторные рубки на том или ином участке должны проводиться не ранее чем через 80 – 100 лет, при достижении полной спелости. В 60 – 80-х гг XX столетия в ряде областей европейской части России к повторным рубкам возвращались значительно раньше. Это привело к потере их климатообразующего и водорегулирующего значения, возросло количество мелколиственных лесов. Важная мера по рациональному использованию лесов – это борьба с потерями древесины. Нередко при заготовке древесины происходят значительные потери. В местах рубок остаются ветви, хвоя,

которые являются ценным материалом для приготовления хвойной муки – витаминного корма для скота. Отходы от рубки леса перспективны для получения эфирных масел. Лес очень трудно поддаётся восстановлению. Но всё же лес восстанавливают на вырубленных территориях, сеют на непокрытых лесом площадях, реконструируют малоценные насаждения. Объёмы лесовосстановительных работ в России постоянно увеличиваются. Высокая агротехника обеспечивает хорошее качество лесных культур, основное место в составе которых в лесах государственного значения занимают хозяйственно-ценные породы: сосна (48-51%), ель (27-29%), кедр (2,5-3,2%), дуб (3-3,5%), орехоплодные и другие культуры. В пустынных и полупустынных районах Средней Азии и Казахстана ежегодно создаётся более 100 тыс. га культур пескоукрепительных пород – саксаула, черкеза, кандыма. Они закрепляют пески, преобразуют микроклимат и улучшают кормовые ресурсы этих крупных животноводческих районов. Значительное внимание уделяется культивированию плантационным методом ценных орехоплодных пород, дающих ценные пищевые продукты – орехи и древесину красивой текстуры. Наряду с искусственным лесовыращиванием широко распространены работы по естественному возобновлению леса (оставление обсеменителей, уход за самосевом хозяйственно-ценных пород и др.). Плантации – особая самостоятельная форма растениеводства в лесном хозяйстве для получения определённого вида продукции (древесины, прута, химических веществ, лекарственного сырья и т. д.). На плантациях применяются интенсивные агротехнические мероприятия. Они служат мощным рычагом интенсификации и специализации лесохозяйственного производства. На долгие годы рассчитана программа выращивания лесов будущего. Сейчас в нашей стране предъявляются высокие требования к лесопользователям. Они обязаны более полно и рационально использовать переданные в рубку лесосеки, не оставлять на них недорубы и заготовленную древесину, вести работу способами, не допускающими эрозии почвы и обеспечивающими хорошие условия для восстановления лесов. В России

закреплено правовое требование о рациональном, бережном использовании лесосырьевых ресурсов. Регламентируется порядок установления и соблюдения научно обоснованных оптимальных норм ежегодной рубки леса.. Удовлетворять растущий спрос следует не за счёт резкого увеличения вырубки, а путём более полного использования древесины. Основное направление – внедрение малоотходной и полностью безотходной технологии. Это, разумеется, даёт и дополнительный экологический выигрыш. В нашей стране повысились темпы реконструкции предприятий лесной индустрии. Рубить лес меньше, а использовать его полнее – основная тенденция в мировой индустрии.

Подводя итоги своей работы, необходимо вспомнить основные задачи, которые нам требовалось рассмотреть:

- 1) значение лесов в жизни человека;
- 2) выявить степень влияния хозяйственной деятельности человека на состояние лесов;
- 3) основные мероприятия, направленные на сохранение лесных ресурсов Земли.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что лес является один из основных типов растительного покрова земли, источник самого древнего на земле материала – древесины, источник получения полезных растительных продуктов, среда обитания животных. В последнее время площадь лесных ресурсов резко сократилась в связи с нерациональной деятельностью человека. Но почему-то человечество еще не осознает, какой ущерб наносит всей планете. Исчезновение лесного покрова может привести к необратимым экологическим катастрофам на Земле, следствием которых может стать уменьшение количества кислорода, увеличение концентрации углекислого газа и других токсических веществ в атмосфере, выпадение кислотных дождей и ряд других факторов которые, в итоге приведут к гибели всего живого на планете и нас в том числе. Мы должны беречь лес, потому что без него и растений на Земле не будет жизни, так как в первую

очередь лес - источник, необходимого нам кислорода. Но почему-то об этом мало кто вспоминает, рубя лес на продажу и пытаясь нажиться на этом. Всё, что было изложено выше, это просто высокие слова о том, что мы заботимся о лесе, бережём его и так далее. Любой человек, который хотя бы несколько раз выезжал за город, просто посмеётся над этими словами, потому что мы видим как вырубаются наши леса. Например, под Выборгом лес рубят на продажу в Финляндию, это надо видеть, в каком состоянии остаётся вырубка: везде валяется кора, ветки, гнилые стволы, всё заезжено машинами; на этой вырубке едва что-то вырастет в будущем. Я считаю, что в нашей стране много говорят об этой проблеме, но реально ничего не делается, так как правительство занято «более важными» вопросами, а лес может и подождать. А пока другие страны, которые более внимательно относятся к своим лесным ресурсам, скупают наш лес по бросовым ценам.

«ЖИВИ, РОДНИК, ЖИВИ...»

Авторы: Воронцова Юлия Сергеевна

Руководитель работы: Белоконь Геннадий Анатольевич, Михалицина Вера Аркадьевна, Писаренко Елена Васильевна

Организация: МОУ СОШ № 7

Город: станция Воронежская Усть-Лабинского района Краснодарского края

*«На берегу крутом Кубани
Стоишь красуясь на яру...
сколько слышал я сказаний
О днях далеких на миру.
Была врагам Руси на юге
Заслоном у Кубань-реки,
В тебя стреляли злые вьюги-
Но в бой вступали казаки...»*

Сизых К.М.

С чего начинается Родина? Для нас мальчишек и девчонок станицы Воронежской с любви родных и близких, чистого неба, бескрайней шири золотых полей, искрящихся переливов солнечных лучей в величественных водах реки Кубани, рассказов дедов и прадедов о славных днях былого...

Как часто мы обращаемся к Матушке – природе, дарам ее! А всегда ли наши дела и поступки свидетельствуют об истинной любви к родной земле?

К сожалению, зачастую непродуманное, потребительское, равнодушное отношение к уникальным природным ресурсам края характерно для многих детей и взрослых.

Главная река Краснодарского края – Кубань. В нашей местности она относится к типу рек со смешанным питанием, преимущественно дождевым, поэтому многочисленные родники правобережья являются основными поставщиками влаги главной артерии «Житницы России».

В соответствии с Положением о водоохранных зонах (ВЗ) водных объектов и их прибрежных зонах на ней устанавливается режим с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления, также сохранение среды обитания объектов животного и растительного мира.

Мы хотим привлечь внимание станичников к благоустройству родника «Изрядный источник», который ценен как водный объект и уникальный исторический памятник (в Усть-Лабинском районе нет источника, о котором упоминается в литературе с 1793 года), ведь «...вызывать в воспоминании минувшее есть своего рода способ заглянуть в будущее».

Цель проекта:

- благоустроить территорию и улучшить экологическую ситуацию в районе родника «Изрядный источник».

Для достижения данной цели определили:

Задачи проекта:

- привлечение внимания местного сообщества к проблеме сохранения уникального водного и исторического объекта;
- формирование навыков экологической культуры;
- определить химический состав сточных вод реки Кубань в станице Воронежской;
- развитие коммуникативных качеств учащихся, приобретение навыков групповой работы;
- воспитание гражданственности и патриотизма.

2. Сбор и анализ информации.

Работа с нормативно-правовой и исторической документацией.

На первом этапе данной работы с руководителем группы Г.А.Белоконем мы изучили и проанализировали следующие документы:

1. Статью №44 Конституции РФ «Об охране памятников» («Каждый обязан заботиться о сохранении исторического и культурного наследия»).
2. Доклад о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2004 году. Краснодар «Краснодарские известия» 2004год.
3. «История станицы Воронежской». Майкоп «Качество» 2004 г.

4. «По следам Суворова». Краснодар: ГУП «Центр информационного и экономического развития печати, телевидения и радио Краснодарского края» 2004 г.

Историческая справка.

С древних времен на месте расположения станицы и на много верст от него были дикие степи. Эти земли видели грозных скифов, здесь были бесчисленные орды хазар, печенегов и половцев, татаро-монголов, постоянно в этих землях кочевали небольшие племена калмыков и ногаев.

В XVIII веке земли вдоль реки Кубани отошли к России. Для охраны, развития и прочного закрепления Кубанского края, императрица Екатерина II



повелела провести колонизацию новых земель. С этой целью в период с 1789 по 1810 год было проведено заселение Кубани. Земли от Тамани до Воронежского редута были заселены казаками запорожцами, образовали Черноморское войско, которые после переселения на Кубань, образовали Черноморское войско. От Усть-Лабинской крепости до Моздока охрану новых земель несли казаки Великого войска Донского и

солдаты русской армии. Из их состава было сформировано Кавказское линейное казачье войско. И только промежуток границы от Усть-Лабы до станицы Васюринской был слабо охраняем, поэтому в 1804 году было принято решение основать станицу Воронежскую. Свое название станица получила от укрепленного пункта – Воронежского редута, который располагался ниже по течению реки Кубань у «Изрядного источника» и был построен солдатами Воронежского линейного батальона в 1788 году во время похода генерала Петра Текели на турецкую Анапу и долго служил опорным пунктом Русской армии. Так станица Воронежская стала последним звеном в цепи опорных пунктов Кавказского линейного войска, которое несло

охранную службу вверх по течению реки Кубань до границ Терского казачьего войска.

«Очаровательный край! Сколько я почерпнул истинной поэзии, сколько испытал разных впечатлений!»

А.С. Пушкин

Известно, что летом 1820 года поэт А.С. Пушкин совершил поездку с семьей Раевского из Пятигорска в Крым. Во время этого путешествия он посетил все станицы и посты, том числе станицу Усть-Лабинскую, Воронежскую и пост «Изрядный источник». Нам хочется верить, что великий поэт России пил из него живительную влагу в тот жаркий августовский день.

В 2004 году учащиеся 8 «г» класса с классным руководителем Карбулецкой О.Ф. провели экспедицию к «Изрядному источнику». Цель экспедиции – обустройство истока ручья, уборка поваленных деревьев, установка памятной доски и памятного знака. После обустройства исток ручья преобразился, ребята почувствовали, поняли, что для них теперь и здесь тоже начинается Родина.

3. Программа реализации проекта

16 июня 2008 года группа ребят кружка «Патриот» выехали к роднику, навели порядок в округе и поняли, что своими силами благоустроить территорию и улучшить экологическую ситуацию в районе родника «Изрядный источник» не получится, так как требуются серьезные материальные затраты.

С этого дня началась работа над проектом. Был разработан сам проект, намечен план действий, направленных на решение проблемы, составлена смета расходов на благоустройство родник. В очередной раз мы обратились за помощью к нашим шефам - председателю Управляющего Совета МОУ СОШ №7, директору а/ф «Мир», депутату районного Совета Николаю Алексеевичу Титовскому и главе Воронежского сельского поселения Виктору Анатольевичу Мацко. Они обещали оказать содействие в реализации нашего проекта.

По проекту было необходимо:

- расчистить и выровнять площадку в овраге;
- установить частокол (подпорная стенка) в месте закладки памятного камня;
- укрепить склоны оврага с двух сторон (плетень);
- оборудовать водосток (прокладка труб от ключей 1,2);
- оформить резервуар для сбора воды (выкладывание стен кирпичом, штукатурка, выкладывание дна камнями - валунами, установка сруба);
- установить деревянные скамейки.

Мы подготовили расчётную часть.

1.	Расчистка и выравнивание площадки в овраге (20м x 6м).			
1.	Установка частокола (подпорная стенка) в месте закладки памятного камня (4м x 2м).	Бревно-кругляк (3м, диаметр 0,2м)	20 шт.	3000 р.
2.	Укрепление склона оврага с двух сторон (плетень).	Валежник		
3.	Оборудование водостока: прокладка труб от ключей 1 и 2, оформление ключей (1м x 1м x 0,5м).	Труба асбестовая, (диаметр150мм)	12 м	2000 р.
		Кирпич. Цемент. Песок.	150 шт. 10 кг 30 кг	400 р. 60 р.
4.	Оформление резервуара для сбора воды: выкладывание стен кирпичом, штукатурка стен, выкладывание дна камнями валунами, установка сруба и "Журавля").	Кирпич Цемент Песок	350 шт. 70 кг 200 кг	1050 р. 420 р.
		Бревно - кругляк (акация 2м, диаметр 0,2м)	20 шт.	3000 р.
5.	Установка деревянных скамеек.	Доска (2м x 0,3м x 0,05 м)	3 шт.	600 р.
		Столбики(1м)	6 шт.	300 р.
Итого:				10 830 р.

4. Реализация программы проекта

В сентябре 2008 года у «Изрядного источника» был заложен новый памятный камень. На это мероприятие был приглашен В.А.Соловьёв, известный историк и краевед. Одна из целей нашего проекта достигнута и воплощена в жизнь. Родник продолжает жить!

Теперь наша работа посвящена изучению физических и химических показателей сточных вод реки Кубань. Это исследование проводится на базе школьной химической лаборатории. Нами изучается рН среда и производится определение хлорид – ионов в воде.

Мы предполагаем, что физические и химические показатели состава воды реки Кубань несмотря на присвоенный в 90-х годах «3» уровень загрязнённости, в данное время соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям к охране поверхностных вод согласно «ПДК химических веществ в воде водных объектов», СанПин 215.980-00.

рН воды - важнейший показатель качества воды, во многом определяет характер химических и биологических процессов, происходящих в воде. В зависимости от величины рН может изменяться скорость протекания химических реакций, степень коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ и т.д.

Обычно уровень рН находится в пределах, при которых он непосредственно не влияет на потребительские качества воды. Так, в речных водах рН обычно находится в пределах 6.5-8.5, в атмосферных осадках 4.6-6.1, в болотах 5.5-6.0, в морских водах 7.9-8.3. Вместе с тем известно, что при низком рН вода обладает высокой коррозионной активностью, а при высоких уровнях ($\text{pH} > 11$) вода приобретает характерную мылкость, неприятный запах, способна вызывать раздражение глаз и кожи. Именно поэтому для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень рН в диапазоне от 6 до 9.

Опыт 1. Определение рН сточных вод реки Кубань.

Для определения водородного показателя мы использовали универсальный индикатор. Универсальный индикатор – это смесь нескольких индикаторов, который можно использовать для определения рН растворов в интервале от 0 до 14. В коническую колбу приливаем 50 мл фильтрата речной воды. Выдерживаем полоску индикатора в течение нескольких секунд в фильтрате. Наблюдаем изменение цвета индикатора и сравниваем со стандартной шкалой. Наша проба речной воды показала рН = 8, что соответствует слабощелочным свойствам.

Опыт 2. Определение количества хлорид-ионов в пробе речной воды.

Ход работы.

1. Приготовить из дистиллированной воды «подушку» в двух колбах – 100мл.;
2. Проба воды, взятая в реке Кубань, визуалью мутная, поэтому мы её отфильтровали.
3. Прилили по 10 мл в каждую из колбочек отфильтрованной сточной жидкости; довели содержимое колб до метки дистиллированной водой;
4. Приготовили 5 мл 10% раствора хромовокислого калия. Прилили по 1мл 10% хромовокислого калия в каждую из конических колб;
5. Оттитровали одну пробу раствором азотнокислого серебра до появления оранжевого окрашивания, при этом пользовались второй пробой как цветным стандартом. Расход раствора азотнокислого серебра составил 0,4 мл. Затем титруем вторую пробу до оранжевого оттенка, пользуясь первой пробой, как цветным стандартом. Расход раствора азотнокислого серебра составил 0,38 мл. Для расчётов мы будем использовать среднее арифметическое значение – 0,39 мл.
6. Для достоверности результатов проводим 3-х кратный повтор опыта. Расчёт проводим по следующей формуле:

$$X = \frac{A * K * N * 35,45 * 100}{...}$$

A – количество AgNO_3 , израсходованное на титрование, мл.;

K – поправочный коэффициент к титру AgNO_3 , равен 1.;

N – нормальность раствора AgNO_3 , (0,05м);

V – объём пробы взятой для определения (10мл);

35,45 – эквивалент хлора.

$$X = \frac{0,39 * 1 * 0,05 * 35,45 * 100}{10} = 69,1 \text{ мг/ дм}^3.$$

Допустимое количество хлорид-ионов согласно СанПиНа 60-70 мг/ дм³, в нашем опыте получилось 69,1мг/ дм³. По нашим расчётам количество хлорид-ионов в сточных водах реки Кубань имеет пограничное высокое допустимое значение: 69,1 на мг/дм³.

Таким образом, объект исследования: вода из реки Кубань, взятая в районе ст.Воронежской Усть-Лабинского района имеет рН=8; количественное значение хлорид-ионов=69,1мг/ дм³, эти показатели характеризуют речную воду, как не опасную для использования в народном хозяйстве.

В общем, получилось у нас почти всё, что хотели. Правда, ещё многое нужно сделать. Мы заявили о проблеме, познакомили взрослых с социальным проектом, получили поддержку. Но впереди ещё много новых дел. Работая над этим проектом, мы убедились, насколько важна активная гражданская позиция каждого человека. Мы научились давать самооценку своим достижениям и мыслить перспективно, ценить тот край, где выросли и живём.

