

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принята на заседании
методического совета
от «17» 10 2022 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО КК
«Центр детского и юношеского
технического творчества»
/ В.А. Щebetун /
Приказ № 643-05
от «17» 10 2022 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

«Организация биологических исследований кванторианцев на примере
хвойных деревьев, как индикаторов загрязнения атмосферного воздуха
г. Новороссийск»

Подготовила:
Левченко Анастасия Сергеевна
педагог дополнительного образования

г. Новороссийск 2022

Оглавление	
Введение	3
Глава 1. Организация учебного исследования с учащимися в природе	4
1.1. Исторический аспект возникновения исследовательской деятельности в педагогике	4
1.2. Современный опыт организации исследовательской деятельности.....	5
Глава 2. Организация проведения биоиндикации атмосферного воздуха в г. Новороссийск кванторианцами.....	8
2.1. Характеристика метода биоиндикации хвойными породами деревьев.....	8
2.2. Исследовательская деятельность кванторианцев по биоиндикации атмосферного воздуха	9
2.3. Рекомендации.....	11
Заключение.....	12
Список использованных источников	13
Приложения	14

Введение

Организация проектно-исследовательской деятельности на занятиях «Биоквантум» является одним из приоритетов современного образования. Развивающие приемы обучения, учебные проекты позволяют лучше учесть личные склонности обучающихся, что способствует формированию их активной и самостоятельной позиции в учении, готовности к саморазвитию, социализации. Оба метода (проектный и исследовательский) не просто формируют умения, но и компетенции, то есть умения, непосредственно сопряженные с практической деятельностью. Они широко востребованы за счет рационального сочетания теоретических знаний и их практического применения для решения конкретных проблем.

Действительно, проектно-исследовательская деятельность учащихся способствует истинному обучению, так как она:

- лично ориентирована;
- характеризуется возрастанием интереса и вовлеченности в работу по мере её выполнения;
- позволяет реализовать педагогические цели на всех этапах;
- позволяет учиться на собственном опыте, на реализации конкретного дела;
- приносит удовлетворение ученикам, видящим продукт собственного труда.

Необходимо отметить, что учащимся к исследовательской деятельности необходимо подготавливать годами, всегда помня, что «не мыслям надобно учить, а учить мыслить».

Объект: исследовательская деятельность учащихся в области биологических наук.

Предмет: биоиндикационные исследования на примере сосновой хвои.

Цель: формирование основ экологического воспитания.

Задачи:

- овладение школьниками методом биоиндикации для оценки экологического состояния атмосферного воздуха;
- приобретение учащимися навыков научно-исследовательской деятельности;
- содействие нравственному, эстетическому и трудовому воспитанию школьников, воспитанию экологической культуры и экологического сознания;
- вовлечение учащихся в экспериментальную деятельность, направленную на решение экологических проблем;
- формирование эмоционально-ценностного отношения к экологической среде г.Новороссийска;
- разработка рекомендаций педагогам дополнительного образования для проведения экологических исследований.

В ходе исследовательской работы использовались такие методы, как эмпирические, математические и теоретические: наблюдение, измерение, сравнение практики разных периодов, исторический метод, анализ литературы, изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики, теоретический анализ и синтез.

Теоретическую основу работы составляют труды российских и зарубежных ученых таких как, Алексеев, С.К., Ашихмина, Т.Я., Муравьев, А.Г., Тарарина, Л.Ф., Одум, Ю.

Глава 1. Организация учебного исследования с учащимися в природе

1.1. Исторический аспект возникновения исследовательской деятельности в педагогике

Исследовательский метод обучения, организация поисковой, познавательной деятельности учащихся путём постановки учителем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного, творческого решения. Сущность исследовательского метода обусловлена его функциями. Он организует творческий поиск и применение знаний, обеспечивает овладение методами науч. познания в процессе деятельности по их поиску, является условием формирования интереса, потребности в творческой деятельности, в самообразовании.

Идеи исследовательского метода появились в педагогике в последней трети XIX в. Биолог А. Я. Герд, историк М. М. Стасюлевич в России, химик Р.Э. Армстронг, естествоиспытатель Т. Гексли в Великобритании сформулировали общую идею метода, называвшегося у разных педагогов эвристическим, лабораторно-эвристическим, опытно-испытательным, методом лабораторных уроков, естественно-научным, исследовательским принципом, подходом и т. д. [2, с. 48]. Проникая в практику обучения, исследовательский метод способствовал ликвидации системы заучивания учебного материала, формированию готовности к самостоятельной, умственной деятельности школьников, создавал в школе атмосферу увлечённости учением, доставлял учащимся радость самостоятельного поиска и открытия. Большую роль в пропаганде и внедрении исследовательского метода в отечественной педагогической практике сыграли Б. В. Всесвятский, Б. Е. Райков, К. П. Ягодовский, филологи Н. Кульман, И. И. Срезневский и др. Однако отсутствие достаточной теоретической базы привело к одностороннему развитию исследовательского метода, признанию его единственным универсальным методом обучения в 1820-х гг. Многие ошибки проистекали от некритического применения метода проектов, комплексной системы обучения и др. Увлекаясь внешней активностью учащихся, педагоги упускали из виду активность их мысли, преувеличивалось значение индукции в усвоении знаний, не уделялось внимания усвоению теории, формированию системы обобщённых понятий. Крайние увлечения исследовательским методом были устранены в 1931—32

гг., но, вопреки научным рекомендациям о целесообразности сохранения исследовательского метода, привели к замене его в практике школы методами информационного изложения материала учителем и репродуктивной деятельности учащихся [5, с. 8-9].

В конце 1950-х гг. усилилось внимание исследователей к активизации познавательной деятельности учащихся (Б. П. Есипов, М. А. Данилов, М. Н. Скаткин), в начале 1960-х гг. в условиях научно-технической революции, потребности в интеллектуальном потенциале идея исследовательского метода была восстановлена и получила дальнейшее развитие [5, с. 34].

1.2. Современный опыт организации исследовательской деятельности

Изменения, происшедшие в нашей стране за последние годы, привели к модернизации и развитию российского образования, одной из тенденций которой является переход учебных заведений от учебно-образовательного к научно-образовательному процессу. Этот переход позволяет осуществлять организацию исследовательской работы учащихся.

Совершенствование учебного процесса идет сегодня в направлении увеличения активных методов обучения, обеспечивающих глубокое проникновение в сущность изучаемой проблемы, повышающих личное участие каждого обучающегося и его интерес к учению. Исследовательская деятельность является одной из форм творческой деятельности. Интеллектуальное и нравственное развитие человека на основе вовлечения его в разнообразную самостоятельную деятельность в различных областях знаний можно рассматривать как стратегическое направление развития образования.

Развитие личности учащегося, его интеллекта, чувств, воли осуществляется лишь в активной деятельности. Человеческая психика не только проявляется, но и формируется в деятельности, и вне деятельности она развиваться не может. В форме нейтрально-пассивного восприятия нельзя сформировать ни прочных знаний, ни глубоких убеждений, ни гибких умений. Способность учащихся к творческой (а значит, и к исследовательской) деятельности эффективно развивается в процессе их целесообразно организованной деятельности под руководством педагога [1, с. 3].

В современной литературе исследовательская деятельность — это специфическая человеческая деятельность, которая регулируется сознанием и активностью личности, направлена на удовлетворение познавательных интеллектуальных потребностей, продуктом которой является новое знание, полученное в соответствии с поставленной целью и в соответствии с объективными законами и наличными обстоятельствами, определяющими реальность и достижимость цели. Это, в первую очередь, умение работать с информацией, умение добывать ее из различных источников, анализировать,

сравнивать, делать выводы. Это умение получать информацию не только из книг, журналов, сети Интернет и других официальных и неофициальных источников, но и из окружающего мира, который таит в себе огромный объем «скрытой» от нас информации [8, с. 19]. Такое умение получать новую информацию из окружающего нас мира и работать с ней необходимо сегодня человеку в повседневной жизни. Это связано с трансформацией социальной действительности, которая предлагает нам уже не мир готовых решений, а динамичный, постоянно развивающийся мир, требующий от нас умения самостоятельно искать оптимальные пути решения все новых и новых проблем [7, с. 33].

Леонтович А.В. считает, что исследовательская деятельность учащихся — деятельность, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением. Если в науке главной целью является производство новых знаний, то в образовании цель исследовательской деятельности — в приобретении учащимся функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащихся в образовательном процессе на основе приобретения новых знаний (т. е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного ученика). «Исследование», под этим типом деятельности подразумевается извлечь нечто «из следа», т. е. восстановить некоторый порядок вещей по косвенным признакам, отпечаткам общего закона в конкретных, случайных предметах [9, с 4-5].

Алексеев Н.Г., Обухов А.В., Фомина Л.Ф. пишут, что исследовательскую деятельность следует рассматривать как особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемый в результате функционирования механизмов поисковой активности и строящийся на базе исследовательского поведения [4, с. 108].

Рубинштейн С.Л. говорит о том, что учение вообще есть «совместное исследование, проводимое учителем и учеником». Исследовательская деятельность понимается не только в конкретно-организационных рамках работы над заданной проблемой и написании студентами исследовательской работы, а шире [6, с. 106].

Учебно-исследовательская деятельность учащихся, как показывает опыт, не возникает сама по себе. Необходимыми условиями её осуществления являются:

готовность учащихся к этому виду работы;

желание и готовность педагогов руководить этим видом деятельности.

Педагоги, таким образом, берут на себя ещё одну новую функцию — руководителя учебно-исследовательской деятельности, а в последующем, возможно, и научно-исследовательской деятельности ученика.

Под учебно-исследовательской деятельностью учащихся понимается учебная деятельность по приобретению практических и теоретических

знаний с преимущественно самостоятельным применением научных методов познания, что является условием и средством развития у обучающихся творческих исследовательских умений [13, с. 128]. Она предполагает наличие основных этапов, характерных для научного исследования:

постановка проблемы, формулирование темы;

целеполагание, выдвижение гипотез;

ознакомление с литературой по данной проблематике;

овладение методами исследования;

сбор собственного материала, его анализ;

обобщение, выводы.

Проведение исследований стимулирует мыслительный процесс, направленный на поиск и решение проблемы.

Глава 2. Организация проведения биоиндикации атмосферного воздуха в г. Новороссийск кванторианцами

2.1. Характеристика метода биоиндикации хвойными породами деревьев

Для оценки чистоты атмосферного воздуха в городе Ухте использовалась методика Боголюбова А.С. Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем.

1. Пробные площади закладываются в местах, где предполагается различная интенсивность загрязнения воздуха от местных источников: рядом с оживленными автомобильными и железными дорогами, населенными пунктами, промышленными объектами – с учетом преобладающего направления ветра, а также на территории, удаленной от источников загрязнения. Такие площади будут контрольными.

2. На каждой пробной площади с нескольких боковых побегов в средней части кроны (с разных сторон) 5-10 деревьев сосны в 15-20-летнем возрасте отбирают 50-100 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Каждую пробу помещают в два полиэтиленовых пакета, между которыми помещают этикетку с указанием места и даты отбора проб.

3. Анализ хвои проводят в помещении. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания), и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе [4, с. 52-53].

Методы обработки и оформления

1. Дается обоснование выбора пробных площадей и в текстовой или табличной форме приводится их характеристика: положение, площадь, рельеф, таксационные показатели древостоя и др.

2. Результаты анализа хвои заносятся в таблицу с указанием даты отбора проб на каждой пробной площади и для наглядности представляются в виде диаграмм и графиков.

Повреждение и усыхание хвоинок	Номера пробных площадей			
	1	2	...	n
Общее число обследованных хвоинок				
Количество неповрежденных хвоинок				
Процент неповрежденных хвоинок				
Количество хвоинок с пятнами				
Процент хвоинок с пятнами				

Количество хвоинок с усыханием				
Процент хвоинок с усыханием				
Дата отбора проб				

Полученные результаты по пробным площадям сравниваются между собой и с данными контрольной площади по относительным показателям, делается вывод о степени загрязнения воздуха на различных участках исследуемой территории. При сравнении можно использовать следующие показатели: процент хвоинок с пятнами, процент хвоинок с усыханием или процент неповрежденных (здоровых) хвоинок. Чем выше процент здоровых хвоинок, тем чище воздух [3, с. 23].

Если наблюдения проводятся в течение нескольких лет, то проводится сравнение с результатами предыдущих лет и делается вывод об изменении загрязнения атмосферы. В этом случае необходимо каждый год проводить отбор хвои в одни и те же сроки [6, с. 82].

Сделать вывод о причинах различия состояния хвои сосны и, следовательно, воздуха на пробных площадях.

Предложить реальные рекомендации по улучшению качества атмосферного воздуха и хозяйственному использованию территории (например, перенести места отдыха людей из неблагоприятного района).

2.2. Исследовательская деятельность кванторианцев по биоиндикации атмосферного воздуха

Город Новороссийск расположен в одной из самых экологически загрязненных зон России, согласно Докладу об экологической ситуации в Краснодарском Крае за 2019 год. Численность населения на 1 января 2020 года составляет 274956 человек. Город расположен в юго-западной части Краснодарского края, на Черноморском побережье Цемесской (Новороссийской) бухты. Нагрузка на компоненты окружающей среды обусловлена тем, что Новороссийск — важный транспортный центр. В городе расположена Военно-морская база Черноморского флота Российской Федерации и крупнейший порт России и Чёрного моря, включающий пассажирский, грузовые порты и нефтеналивную гавань. Так же, Новороссийск — узел шоссейных дорог и конечный пункт железнодорожной линии от Краснодара.

Новороссийск — главный центр цементной промышленности на юге России (5 цементных заводов), созданный на базе крупных месторождений высококачественных мергелей. В городе находится штаб-квартира крупного производителя цемента «Новоросцемент», Верхнебаканский цементный завод, а также цементный завод группы компаний «Интеко» — «Атакайцемент».

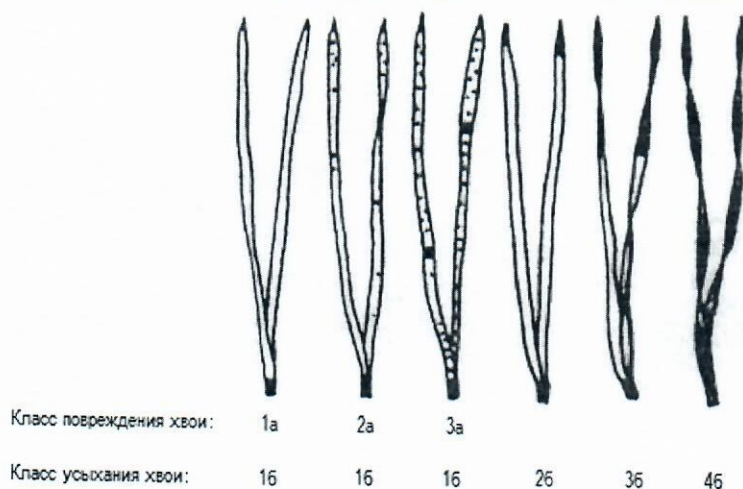
В Новороссийске развито машиностроение (заводы: «Молот», «Красный двигатель») (на начало 2012 года снесены все цеха, функционирует

только инструментальный цех, территория завода переоборудуется под контейнерный перетарочный терминал), судоремонтный (не функционирует), радиозавод «Прибой» (по профилю не функционирует, осуществляется лишь мелкосерийное производство изделий хозяйственно-бытового назначения), и другие заводы. Имеются предприятия промышленности строительных материалов (выпускают шифер, железобетонные изделия и др.). Деревообрабатывающая (в том числе мебельная), пищевая (мукомольно-элеваторный комбинат, пивоваренный заводы, рыбзавод и др.), сталелитейная (завод «Новоросметалл») промышленность. Предприятия железнодорожного транспорта (Новороссийский вагоноремонтный завод (упразднён в 2016 году). Построены зерновой и мазутный терминалы.

На основании вышеизложенного, в Новороссийске целесообразно проводить биоиндикационные исследования состояния городской территории. В качестве биоиндикатора рекомендуется использовать сосну обыкновенную *Pinus sylvestris* L.

Ход исследования: кванторианцев разделили на 3 группы. Каждая группа в сопровождении выходила на экскурсию по ранее выбранным территориям города (лесопарковая зона Мысхако (контрольная точка), южная часть города, лесопарковая зона на территории МАОУ СОШ №22, восточная часть города, Лесопарковая зона района автовокзала, центральная часть города) (см. приложение 1) с заданием: отобрать с двух сосен в общей сложности 50 хвоинок. Сосны выбирались высотой 1–1,5 м на открытой местности с 8–15 боковыми побегами. Очень важен при выборе деревьев показатель вытоптанности участка произрастания сосны, который оценивается баллами 1–4: 1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – нет ни травы, ни кустарников; 4 – осталось немного травы вокруг деревьев. При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 и 4, экспресс-оценка воздушного загрязнения невозможна.

По возвращению групп с экскурсии, выполнялись подсчеты хвоинок, собранных каждой группой, с пятнами, некрозами и усыханиями. По степени повреждения и усыхания хвои выделяют несколько классов:



Классы повреждения: 1а – хвоинки без пятен; 2а – хвоинки с небольшим числом мелких пятен; 3а – хвоинки с большим числом черных и желтых пятен. Классы усыхания: 1б – на хвоинках нет сухих участков; 2б – на хвоинках усох кончик 2 – 5 мм; 3б – усохла 1/3 хвоинки; 4б – вся или большая часть хвоинки сухая.

На следующем этапе данные подвергались измерению и статистической обработке с определением средней длины хвоинок. По результатам статистической обработки было показано, что для картирования результатов могут быть использованы осредненные характеристики по точкам пробоотбора.

В заключение, группы обнародовали результаты своего исследования, сравнили с результатами оппонентов и пришли к общему выводу о загрязнённости атмосферного воздуха в разных частях города Новороссийск.

2.3. Рекомендации

Рекомендации преподавателям для проведения экологических исследований:

1. На первом этапе подготовки занятий по практической экологии необходимо осмотреть место проведения исследований и выбрать объекты для наблюдений. Это позволит сэкономить время при работе с учащимися, что позволит сразу активизировать их на исследовательскую деятельность.

2. Перед началом занятия необходимо провести инструктаж с обучающимися по технике безопасности и изложить теоретический материал, так как на улице очень трудно сразу донести информацию до всех учащихся.

3. До начала работы необходимо разбить учащихся на группы (в зависимости от их числа и контрольных точек).

4. Каждая группа должна получить задание от преподавателя, адаптированное к конкретному месту. Лучше предоставить для учащихся бланки заданий (как способ минимизации письма).

5. Дополнительные наблюдения и опыты с собранным материалом необходимо перенести в лабораторные условия.

6. В ранее выданных бланках заданий целесообразно разработать графу «вывод», в которой учащиеся зафиксируют итоги своей деятельности.

В целом функции исследовательской экологической деятельности должны достигать следующих компетенций:

— в основной школе — развитие у учащихся способности занимать исследовательскую позицию, самостоятельно ставить и достигать цели и задачи в учебной деятельности на основе применения элементов

исследовательской работы в рамках предметов учебного плана и системы дополнительного интегрированного экологического образования;

— в старшей школе — развитие исследовательской компетентности и предпрофессиональных навыков как основы для самостоятельного профильного обучения и самостоятельных исследований в области экологии, природопользования и охраны природы;

Заключение

Исследовательская деятельность играет огромную роль в современной школе. Организация исследовательской деятельности учащихся является одним из важных условий развития познавательной активности. Главное отличие детей, способных принимать участие в исследовательской работе — наличие у них потребности узнавать новое.

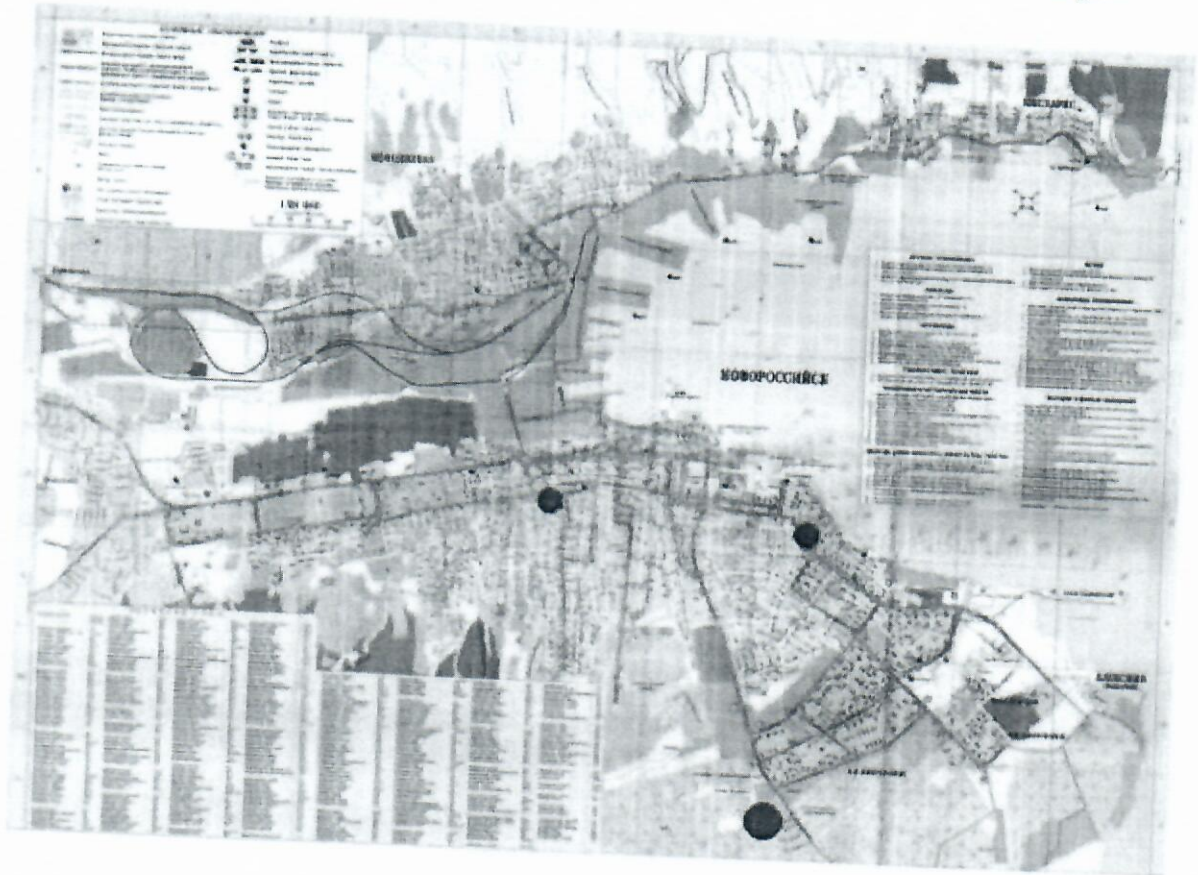
Учащиеся не намерены останавливаться на достигнутом, и будут продолжать исследования по данному экологическому направлению.

Так кванторианцы ГБУ ДО КК ЦДЮТТ г. Новороссийска, провели исследовательскую работу на тему «Биоиндикация атмосферного воздуха хвойными растениями». Объектом исследования является атмосферный воздух. Предмет исследования — чистота атмосферного воздуха. В ходе исследования раскрыты цели, задачи работы. В работе рассмотрен один из способов биоиндикации атмосферного воздуха — биоиндикация сосновой хвоей. Учащиеся познакомились с термином «биоиндикация», а так же классами повреждения хвои. В процессе работы учащиеся проводят сравнение, измерение, анализ и делают вывод. Работа может быть проведена не только в рамках дополнительного образования, но и в общеобразовательной школе при изучении уроков биологии, проведении практических заданий на пришкольном участке.

В дальнейшем мы, с кванторианцами, планируем продолжить исследования, так как это способствует выработке активной жизненной позиции. Исследовательские умения служат основой включения учащихся в научно-исследовательскую деятельность.

Список использованных источников

1. Алексеев, С.В. Практикум по экологии [Текст] / Груздева, Н.В., Муравьев, А.Г., Гущина, Э.В. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
2. Алексеев, С.К. Научные работы учащихся [Текст] // С.К. Алексеев, М.Н. Сионова - Вып. II. – Калуга, 2005. – С.32-63.
3. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг [Текст]: М., 2000. – 420 с.
4. Ашихмина Т.Я. и др. Биоиндикация и биотестирование – методы познания экологического состояния окружающей среды. – Киров, 2005.
5. Босняцкий Г.П. Опыт применения методов биоиндикации для контроля состояния окружающей среды / Г.П. Босняцкий // Газовая промышленность. – 1996. – 16 с.
6. Муравьев, А.Г. Оценка состояния природно-антропогенного комплекса: Учебно-методическое пособие [Текст]: СПб.: Крисмас, 1997.
7. Полянский, И.И. Ботанические экскурсии. [Текст]/ Пособие для учителей. 3-е изд. / И.И. Полянский - М.: Просвещение, 1968. – 243 с.
8. Сионова, М.Н. Организация школьных исследований [Текст] // М.Н. Сионова / Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся (сб. статей). Вып. I. /Калуга, 2004. – С.152-162.
9. Тарарина, Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников (Биоиндикация загрязненной среды) [Текст]: М. Аргус, 1997. – 80 с.
10. Ушаков, В.А. Экологический лагерь школьников [Текст] / Методическое пособие / В.А. Ушаков – Н. Новгород: 1996. – 44 с.
11. Чернова, Н.М. Экология [Текст] / Учеб. Пособие для студентов биол. спец. Пед. ин-тов / А.М. Былова. – 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1988. – 272 с.
12. Журнал «Биология в школе», 2000–2007.
13. Биологический энциклопедический словарь [Текст]: М. – Советская энциклопедия, 1986.
14. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: пер. с нем. / под ред. Р. Шуберта. –М.: Мир, 1988. – 350 с.
15. Небел, Б. Наука об окружающей среде [Текст]: Мир, 1993.
16. Одум, Ю. Основы экологии [Текст]: М. Мир, 1975.
17. Одум, Ю. Экология [Текст]: М. Мир, 1986.
18. Попова, Т.А. Экология в школе [Текст]: Мониторинг природной среды. – М: ТЦ Сфера, 2005.

Приложения*Приложение 1***Карта г. Новороссийск с отмеченными точками взятия проб**

1. Лесопарковая зона Мысхако (контрольная точка), южная часть города;
2. Лесопарковая зона на территории МАОУ СОШ №22;
3. Лесопарковая зона района автовокзала, центральная часть города.