

МЫСЛИ ГЛОБАЛЬНО, ДЕЙСТВУЙ ПОКАЛЬНО

Если наше поколение не сделает невозможного,
нас ожидает немыслимое.

Петра Келли



Недавно во Дворце детского юношеского творчества состоялась районная конференция, посвящённая Международному Дню охраны биоразнообразия. Проводится она с 2006 года и содействует интересу школьников и педагогов к творческой и учебно-исследовательской работе.

Впервые на встречу с участниками приехал **Владимир Юрьевич Смольников**, директор Балтийской Экологической Экспедиции, организатор проекта "Знай и люби свой край" и Ирина Григорьева, координатор проекта.

Со вступительным словом выступил В.Ю.Смольников "Мы все на нашей планете, к сожалению, временные жители. И наша задача сделать так, чтобы оставить её потомкам в том виде, в котором она должна быть: чистой, сохранить как можно больше видов. Беда в том, что не все взрослые понимают это. Каждый

день на Земле исчезают по несколько видов животных и растений. В результате мы можем утратить всю замечательную природу, которая нас окружает".

С раннего возраста, ребят учат заниматься исследованием и решением серьёзных проблем. Наверное, не все они станут биологами, географами или экологами, но будут бережнее относиться к окружающему миру. Всего в конференции приняли участие 75 школьников.

Ребят оценивали в пяти номинациях, были работы о животных и растениях нашей области, домашних питомцах и удивительных существах, которых не встретишь в Кировском районе. Если к работам младших классов относились снисходительно, то к старшеклассникам подошли со всей строгостью: спрашивали фотографии, подтверждающие авторство исследования, научность, соблюдение регламента, актуальность работы,

ответы на вопросы, последовательность.

Самой интересной номинацией нужно назвать "**Мое исследование**". Информацию о результатах трудов кировских участников в Интернете не найдёшь, хотя со временем некоторые из ребят и педагогов собираются опубликовать собранные данные в научных сборниках.

Скажем прямо, объём проведённых работ впечатляет. Как раз об этом мы побеседовали с победителями старшей группы участников. Тема их исследований чрезвычайно актуальна в наши дни, это - изучение воздействия антропогенных факторов на растения и живые организмы водоёмов Кировского района.

Третье место между собой разделили две школьницы, которые набрали одинаковое количество баллов. Начнём с самой младшей победительницы.

Софья Татаринова, ученица пятого класса лицея города Кирова, с научным руководителем **Татьяной Леонидовной Ховриной**, учителем биологии в своей работе исследовали **"Влияние моющих средств на водные растения, на примере Элодеи Канадской"**.

Для пятиклассницы Софьи это первая конкурсная работа с самостоятельным проведением эксперимента, настоящими опытными образцами и их анализом. В начале исследования она выдвинула гипотезу, что моющие средства плохо влияют на водные растения, и смогла её доказать.

- Софья, в чём заключалась Ваша практическая работа?

- Мы посмотрели реакцию растений на бытовую химию.



Вступительное слово сказал
В.Ю. Смольников

Софья Татаринова с
Татьяной Леонидовной Ховрина



Экспериментальные стаканы
(1 - раствор стирального порошка,
2 - вода из аквариума, 3 - раствор
хозяйственного мыла) и внешние
изменения листа элодеи в ходе
эксперимента (через 30 минут)



Эксперимент проводили в лабораторных условиях: помещали по веточке элодеи на тридцать минут в три стакана с раствором хозяйственного мыла, с раствором стирального порошка, и с чистой аквариумной водой.

Поочерёдно, рассматривая микропрепараты под микроскопом, сравнили состояние растительных клеток: в стакане с мыльной водой клетки растения стали разрушаться. В растворе со стиральным порошком хлоропласты начали выцветать. Цвет изменился с ярко-зелёного на желтоватый. Эти два раствора привели клетки растения к гибели.

- У Вас с Татьяной Леонидовной перед началом работы были какие-то предположения о возможных результатах опытов?

- Перед исследованием ожидали некоторые результаты, но не знали, насколько сильным будет влияние бытовой химии и на что она повлияет.

- Использовали ли Вы ещё какие-либо химические реагенты?

- Да, добавляли йод для чёткости изображения. Мыло и порошок мы взяли в равных количествах. Результат виден на фотографиях: о бразе из аквариумной воды не изменился, как и исходный - клетки в расправленном состоянии, красивый натуральный цвет.

В растворе со стиральным порошком происходит разрушение хлоропластов и пожелтение.

В мыльном растворе цвет остался, но листья

склеились. Под микроскопом мы смогли рассмотреть клетки подробнее и увидели, что они совсем разрушены, то есть их стенки и мембранны растворились.

- Что губительнее оказывается на растении?

- Это вопрос времени. Можно сказать, что в растворе с порошком растение проживёт чуть дольше, но как это влияние будет в природе - сказать мы пока не можем.

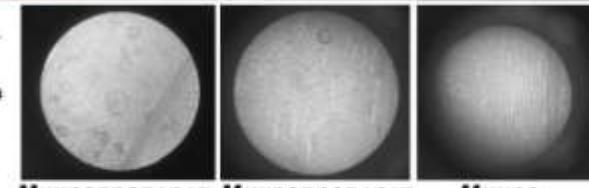
помочь нашим водоёмам?

- Не мыться с мылом в водоёмы и не стирать бельё в реках и озёрах, как это иногда можно увидеть на берегах. Промышленные и сельскохозяйственные предприятия

Задача доклада
Софьей
Татариновой



Приготовление трёх микропрепаратов листа водного растения: из сосуда с водой, из аквариума, и из сосудов с мыльным раствором



**Софья Татаринова
за работой**

должны ставить фильтры, которые очищают воду, чтобы не загрязнять наши водоёмы и не вредить растениям.

- Софья, почему выбор пал на элодею?

- Это распространённое растение в водоёмах Кировского района и растёт даже в Волхове. Мы бы хотели продолжить наш проект. К лету планируем посмотреть движение цитоплазмы растения, а к концу года просто продолжим работу, попробуем углубиться в изучение.

Я хочу стать хирургом и уже понимаю насколько важно изучать биологию. Дома занимаюсь с микроскопом, интересуюсь химией. Хочу посмотреть строение насекомого под микроскопом, отмирание его клеток.

- Татьяна Леонидовна, что давалось с трудом в исследовании?

- Конечно, у нас не всё получалось. Я не боялась, что Соня что-то разобьёт. Мне нужно было научить её обращать внимание на мелочи, которые нам, как исследователям, важно отметить в работе. Пятикласснику ещё сложно понять, какие моменты имеют весомое значение в исследовании.

Я знаю, что Соня инициативная девочка, интересуется опытами, поэтому и предложила ей прежде чем резать лягушку, понять, как совладать с растением.

- Вы будете продолжать этот проект?

- Да, планируем в лабораторных условиях сделать обратную реакцию и очистить воду от мыльного раствора. Со временем, в сотрудничестве с преподавателем химии мы проведём и этот опыт. У нас появилось много идей по развитию проекта.

Для меня, как для учителя по биологии, главная задача состоит в том, чтобы показать детям, насколько губительно может влиять деятельность человека на экологическое состояние окружающей среды.

Для второй участницы, Анастасии Свиженко ученицы седьмого класса школы №6 это тоже первый опыт участия в конкурсе регионального значения. В своём исследовании она оценила качество воды озера Зелёное в г.п. Будогощи: "Ряска и её использование для оценки экологического состояния водоёмов". Валентина Сергеевна Линькова, преподаватель биологии, и научный руководитель Анастасии,



Валентина
Сергеевна
Линькова

Анастасия
Свиженко



уже более десяти лет занимается со школьниками изучением экологического состояния водоёмов Кировского района, и отмечает, что экологическое состояние озёр неудовлетворительное. Три года её ученики становились призёрами областной олимпиады по экологии в Санкт-Петербурге, рассказывая об экологическом состоянии водоёмов нашего озёрного края. Выступая с темой на ежегодной международной молодёжной Биос-олимпиаде 2014 года, заняли третье место. Большой вклад в начало работы по экологическому исследованию озёр внесли работники ДДЮТ биолого-экологического отдела, а, уже начиная с 2003-го года, ребята стали самостоятельно брать пробу вод, делать анализы, наработки, сравнительные характеристики.

Анастасия Свиженко только

состояние воды неудовлетворительное. Озеро Зелёное расположено вблизи жилой и промышленной зоны, поэтому испытывает большую антропогенную нагрузку.

По результатам работы я сделала вывод, что оно сильно загрязнено и небезопасно для купающихся в нём людей.

Возраст будогощских озёр оценивается от 14 до 20 тысяч лет. Мы будем продолжать и дальше наши исследования озёр, хотелось бы вернуть этому краю чистый вид и, главное, суметь сохранить его в таком виде для будущих поколений.

- Что такое ряска и как по ней можно определить чистоту природного водоёма?

- Ряска малая - это светло-зелёное маленькое растение с листьями овальной формы,

Гидрологические характеристики озера Зелёное

Длина (метр)	Ширина (метр)	Средняя глубина (метр)	Площадь зеркала (м ²)	Объём воды (м ³)
795	Max=425 Min= 300 Сред.=362,5	10,0	225 000	2 250 000

начинает свою научную деятельность:

- Настя, а в чём актуальность твоей темы?

- На озёрах Будогоши летом часто отдыхают киришане. В настоящее время экологическое

которое встречается в стоячих и медленно текущих водах. От нижней поверхности каждого листца отходит в воду корешок (до 10 см) с утолщением на конце. Методом "Биоиндикации", или, проще говоря, по реакции живого организма, мы и оцениваем состояние

окружающей среды. Наша методика основывается на высокой чувствительности ряски к загрязняющим веществам водоёма - "Поллютантам". Болезни ряски: "хлороз" - желтение, "некроз" - покернение.

Ряска является индикатором чистоты. Чем её больше, тем качество воды хуже. На поверхности воды Зелёного озера её довольно много, это вызывает заболачивание и зарастание берегов. Даже невооружённым глазом заметно, что вода в озере не самого лучшего качества, как и у расположенного рядом Острочинного. По этим двум озёрам мы собираемся сделать сравнительную характеристику. Ряска, как показатель образования органических веществ, даёт возможность произрастать множеству различных водорослей.

- Все мы слышали, что весной Зелёное озеро "цветёт". А какие процессы происходят там в это время?

- Водоросли образуют поверхностную плёнку, препятствующую проникновению солнечных лучей. "Цветение" озера разрушает водные биогеоценозы.



Собирание ряски

Это вызывает световое голодаие водорослей и других микроорганизмов, находящихся в природных слоях, а затем массовое отмирание. Накапливающиеся в донных отложениях органические вещества начинают разлагаться. Постепенно происходит деградация водной системы. Крупные нарушения в экологической обстановке водоёмов неизбежно оказывают воздействие на другие группы организмов, например, птиц и млекопитающих.

- Чем Вы занимаетесь в разные времена года?

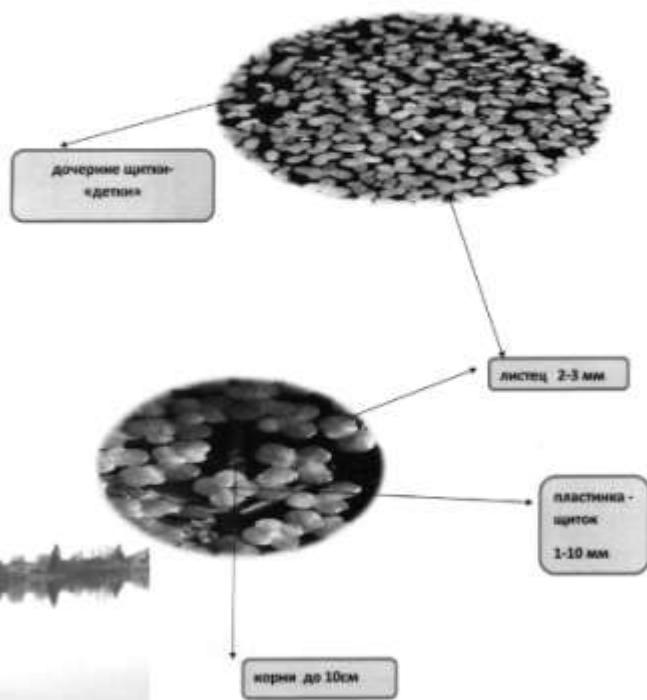
- Зимой мы берём пробы снежного покрова. Основной объём исследовательских работ будем проводить весной и осенью, наблюдать прибрежную растительность, собирать ряски, делать пробы воды.

- Для чего берут пробы снежного покрова?

- Чтобы подробнее изучить озеро и дать ему характеристику. Замеряем по месяцам толщину снежного покрова водоёма и прибрежной зоны, сравниваем его с толщиной снега на р. Волхов. Делаем выводы о том, что повлияло на количество осадков.

- Валентина Сергеевна, многие озёра Вы уже исследовали с ребятами. Какие это озёра, и что показали результаты анализов воды?

РЯСКА МАЛАЯ "Lemna minor"



Ряска - это водное, свободно плавающее, многолетнее травянистое растение. Относится к плавающим пелагическим организмам (т.е. обитает в толще воды и на поверхности). Ряску применяют для очистки воды, т.к. листцы извлекают из неё и запасают азот, фосфор, калий, поглощают углекислый газ и обогащают воду кислородом. На присутствие загрязняющих веществ ряска реагирует изменением цвета листеца и щитка и поэтому может использоваться как индикаторный организм.

- Мы исследовали всего пять озёр: Черёмуховое, Светлое, Зелёное, Острочинное, Мошное. Реку Волхов исследуют старшеклассники. Наблюдения за р. Пчёвжа стали проводить уже после разлива нефти. Сделав сравнительную характеристику озёр по годам, мы увидели, что степень загрязнения увеличивается с каждым годом. В течение десяти лет рост загрязнения пусть и не столь значительный, но постоянный.

- В чём заключается биологическая методика: "Экспресс оценка качества воды по ряске"?

- На участке площадью 0,5 м² мы собираем в бутылку все плавающие растения. Затем делаем подсчёты: количество растений ряски, общее количество щитков, количество особей с повреждениями (некрозом и хлорозом).

По этим показателям рассчитывается степень чистоты воды. Мы берём несколько проб один раз в год: вблизи жилых домов, у дороги, строящихся домов и у лесного пляжа. У берегов, как правило, вода всегда грязнее, чем в центре озера, раньше старшеклассники, добираясь до центра на лодке, брали воду на исследование там.

Таблица «Экспресс - оценка качества воды по риску»

№ пробы, год	Количество особей	Количество щитков	Отношение количества щитков к числу особей	Количество повреждённых щитков	Процент от общего количества щитков	Класс качества воды
1 2013	43	33	4	29	4	загрязнённая
2 2013	38	30	4	29	4	загрязнённая
1 2014	49	35	4	32	4	загрязнённая
2 2014	45	39	4	41	4	загрязнённая

К 2014 году возросло количество повреждённых особей.

Класс качества воды №4 загрязнённая.

Вывод. С каждым годом происходят изменения в жизнедеятельности озера. Всё больше больных и повреждённых особей. Антропогенная нагрузка отрицательно влияет на жизнедеятельность озера.

Нарушителей наказывать.

Понимаю, что закрыть предприятия рядом с озёрами невозможно, потому что люди лишатся рабочих мест. Важно проконтролировать, чтобы на все стоки, которые попадают в озеро, были установлены очистные сооружения.

Первое место в номинации "Моё исследование" заняла работа Евгения Шарыпова, ученика 6 класса МОУ "Будогощская СОШ" "Исследование макрообентоса на пробных площадках озера Острочинное".

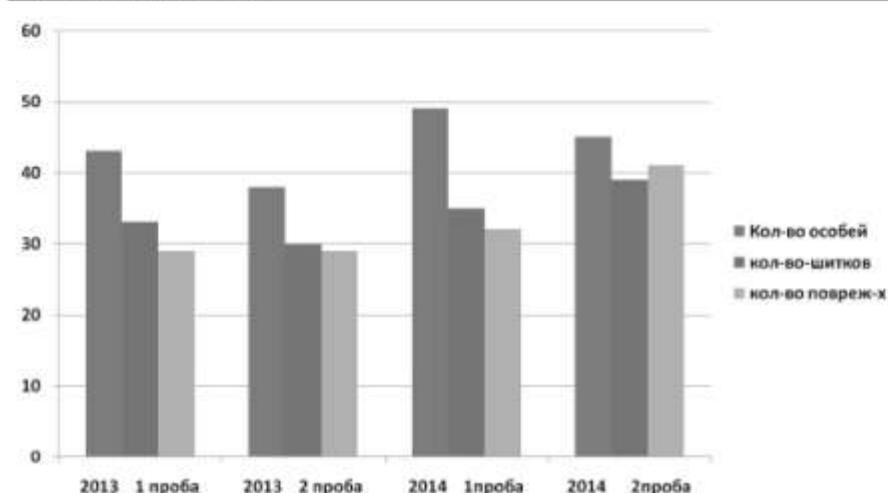
К сожалению, с самим Женей мы не смогли побеседовать, но его научный руководитель

Елена Ивановна Большакова, педагог МОУДОД "Киринский ДДЮТ" рассказала о проведённых ими исследованиях.

- Елена Ивановна, что способствовало Вашему с



Елена Ивановна Большакова, педагог МОУДОД "Киринский ДДЮТ"



- Планируете ли публиковать результаты исследования в научных сборниках?

- В прошлом году нам предложили сделать тезисы для научного сборника. В этом году мы будем представлять эту работу в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" им. Ульянова, и, если будет возможность, то опубликуем её по пяти озёрам Киринского района для научного обозрения.

- Как Вы добираетесь до места исследования, ведь путь не близкий?

- На личном транспорте и с родителями школьников иногда.

- Всего ли хватает для полноты исследования экологической ситуации?

- Специального обеспечения для исследования в школе нет. Некоторыми препаратами и реактивами пользуемся в кабинете химии. Ощущимо не хватает усовершенствованных микроскопов, чтобы рассмотреть, зафиксировать, подсчитать объекты исследования. Можно было бы использовать много приборов для научной работы, но они дорогие.

- Чем будете с Настей заниматься в ближайшие времена?

- В ближайшее время возьмём для сравнительной характеристики озеро Острочинное, будем готовиться к участию с новым материалом в районной олимпиаде. А затем, в старших классах сделаем сравнительный анализ пяти озёр. С результатами ежегодно планируем выступать на региональных конкурсах. Сейчас мы нарабатываем материал, а потом уже в 9 классе поедем на защиту исследовательской работы в Санкт-Петербург.

- Вы предпринимали уже какие-нибудь попытки для улучшения качества воды?

- Планируем с собранными данными обратиться в киринскую администрацию с предложениями по улучшению чистоты озера.

Огромное количество мусора остаётся после отдыхающих. Необходимо установить больше мусорных контейнеров рядом с местами отдыха киринян вокруг всего озера. Строителям жилых домов соблюдать определённый метраж перед озером.

Женей интересует к макрообентосу?

- Исследование макрообентоса проходило в рамках социально-экологического проекта "Изучение экологического состояния озера Острочинное и его прибрежной зоны", который реализуется на

базе Будогощской школы с 2011 года и по настоящее время. Наше объединение называется "Юные экологи", и Женя лишь один из его участников. А так как он проявил наибольший интерес, то я и предложила ему выступить с нашей работой.

- Что же такое макрообентос?

- Макрообентос - это организмы, обитающие в грунте и придонном слое воды с размером тела более двух миллиметров. В пробах, взятых в озере Острочинное, мы обнаружили тринадцать видов бентосных и беспозвоночных организмов, всего 97 особей, а именно: пиявки, брюхоногие и двустворчатые моллюски, пауки, насекомые и их личинки.

Разнообразие макрообентоса озера Острочинное

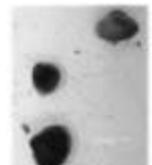
В пробах обнаружено 13 видов беспозвоночных (97 особей).



Пиявка большая
ложноконская



Катушка роговая



Горошинка речная



Паук-охотник



Скорпион водный



Личинки ручейника
лимнофилуса



Личинка разнокрылой
стрекозы



немного снизить уровень сложности, разнообразили темы. Ребята уже научились пользоваться атласом-определителем, работать в полевых условиях, ознакомились с водными организмами озера Острочинное. Начинать всегда трудно, а со временем понимаешь, что без таких исследований уже не так интересно заниматься в школе.

Одно дело на теории организмы изучать, другое дело - в природе. Но в городской среде намного сложнее проводить исследования, чем в сельской местности. Здесь, чтобы достичь результатов, мы можем просто выйти в природу и не тратить время на дорогу.

- Чем пользовались при проведении исследований?



- С чего начинали проект?

- Начинали работу с геоботанической индикации: изучали экологические условия прибрежной зоны озера по растениям-индикаторам. Работа довольна сложная, поэтому на будущее решили

- В качестве методов исследования мы использовали определение, подсчёт и фотосъёмку макрозообентоса. Видовое название организмов уточняли с помощью определителя. Для исследования мы выбрали две пробные площадки: перед школой и со стороны понтонов, где стирают ковры и моют автотранспорт. Третью площадку выбрать не смогли, потому что побережье озера заболоченное и подходить к воде опасно.

Пробы зообентоса на каждой площадке состояли из четырёх заборов донного материала скребком объёмом один литр. Для макрозообентоса определены видовой и количественный состав. Все полученные данные заносились в полевые дневники.

К сожалению, не всегда для закупки специального инвентаря выделяется достаточное количество денежных средств. Поэтому в нашем деле пригодилась даже кухонная утварь. После отлова водных организмов ребята подсчитывали данные, обрабатывали материал в таблицы, диаграммы, оформляли в презентации.

- Что удалось выявить в ходе исследования?

- Конечно, мы предполагали заранее некоторые результаты исследования, то, что запланировали, всё получилось. Определили виды водных обитателей. Порадовало наличие личинок ручейника - значит не всё так плохо, они считаются индикаторами чистой воды.

На пробных площадках наиболее многочисленны водные насекомые и их личинки как по количеству видов, так и по числу особей. Количество видов макрозообентоса на обоих участках

совпадает. По численности макрозообентос преобладает на площадке возле понтонов - 53 особи.

Уровень антропогенного влияния на прибрежную зону озера увеличен: на его берегу расположены школа, частные дома, коммунальная баня. Наибольшую нагрузку вносят отдых и хозяйственная деятельность людей (стирка, мойка автомобилей, рыбалка). В прибрежной зоне озера можно наблюдать следы поджогов растительного покрова, остатки костров. Склоны озера регулярно засоряются различным бытовым мусором. Всё это не способствует улучшению экологического состояния озера и его прибрежной зоны.

- Существует несколько версий происхождения названия озера Острочинное. Какую из версий Вы с ребятами считаете подлинной?

- Озеро Острочинное - элемент озёрно-борового комплекса в г.п. Будогощи. Название озера происходит от слова "астрачень", что означает мелкий окунь. Несколько десятков лет назад он ещё водился в этом водоёме.

- Изучение макрозообентоса - это не единственная Ваша исследовательская работа с ребятами. А какие ещё проводили исследования с юными экологами в рамках проекта?

- Геоботаническая индикация экологических условий прибрежной зоны озера Острочинное проводилась в 2011 году. Методика заключается в определении экологических условий природного объекта исследования по растениям-индикаторам.

В 2012 году участники проекта начали работу по оценке экологического состояния озера Острочинное с помощью макрофитов

(высших водных растений) и макрозообентоса.

В зимне-весенний период 2013 года в рамках регионального проекта "Исследователь природы", восьмиклассники освоили метод качественного анализа снега в Будогощи, четвероклассники изучали влияние различных условий на свойства снежного покрова.

В мае 2013 года ученики младшего звена исследовали раннецветущие растения прибрежной зоны озера Острочинное, где были обнаружены восемь видов растений-первоцветов. Хотя они и не относятся к охраняемым растениям Ленинградской области, но заслуживают бережного отношения.

А в сентябре 2013 года выполнили работу "Осенние грибы соснового бора в окрестностях г.п. Будогощи". Воспитанники проводили описание и подсчёт



Острочинное озеро

грибов, работали с атласом-определителем.

Зимой 2014 года юные экологи освоили метод лихеноиндикации (оценка качества воздуха с помощью лишайников). Работу на Международной БИОС-олимпиаде представляла ученица 6 класса Павлова Ирина, и она заняла первое место.

Все полученные результаты воспитанники объединения "Юные экологи" представляют на районных, областных и международных конкурсах.

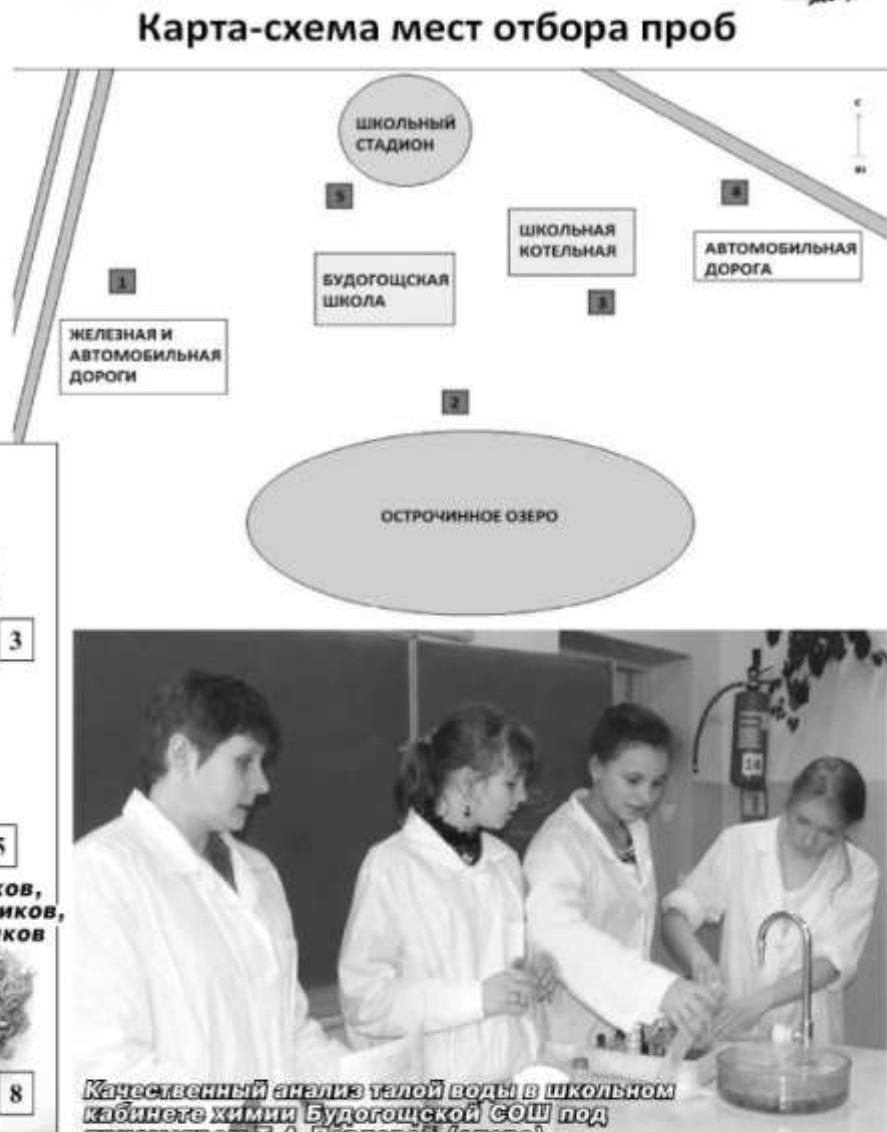


1-3 - накипные формы лишайников,
4-5 - листоватые формы лишайников,
6-8 - кустистые формы лишайников

С 2013 г мы участвуем в региональном проекте "Исследователь природы", а с 2014 года - в проекте "Знай и люби свой край", созданные коллективом Балтийской Экологической Экспедиции. Ребята неоднократно выступали на семинарах. Некоторые тезисы опубликованы в сборнике "Первые шаги естествоиспытателя".

- Что удалось выявить в Острочинном озере в своём исследовании восьмиклассницам в 2012 году?

- По результатам исследования 2012 года состояние воды в озере Острочинное оценивалось как среднее между удовлетворительным и загрязнённым. В воде и прибрежной зоне озера Острочинного было обнаружено девять видов прибрежных и водных растений - индикаторов самоочищения водоёмов. Массовое развитие элодеи, рдеста, тростника, камыша и рогоза говорит о том, что



Качественный анализ талой воды в школьном кабинете химии Будогощской СОШ под присмотром Т.А. Павловой (слева).

способность данного водоёма к самоочищению достаточно высока.

Небольшое развитие в водоёме ряски свидетельствует о наличии органического загрязнения. Здесь же был обнаружен хвощ речной - индикатор ацидофикации (повышенной кислотности), которая, возможно, является результатом сельскохозяйственного загрязнения озера.

О возможном наличии загрязнения озера тяжёлыми металлами и органического загрязнения говорит обилие элодеи, рдеста и рогоза на пробных площадках. Массовое развитие элодеи свидетельствует о наличии антропогенного загрязнения озера.

- Какие площадки были в вашем внимании во время исследования снежного покрова?

- Для исследования состояния снежного покрова было выбрано

пять пробных площадок с разным уровнем антропогенной нагрузки: берег озера Острочинное, окраина школьного стадиона, которые не испытывают значительного техногенного влияния; другие три площадки находились в зоне воздействия выбросов автотранспорта, железной дороги и котельной школы. Отбор проб снега производился в зимне-весенний период.

Изучение талой воды проходило в школьном кабинете химии. Исследование химического состава проб талой воды включало определение кислотности воды, обнаружение катионов железа, свинца и меди, хлорид-ионов и сульфат-ионов.

В целом, на исследуемой территории значения показателя кислотности талой воды находились в пределах нормы. В феврале снег на исследуемой территории имел слабокислую реакцию, соответствующую качеству чистой дождевой воды.

В апреле произошло увеличение кислотности талой воды в пробах с площадок в зоне воздействия выбросов автотранспорта, железной дороги и котельной. Это означает, что в сугробом покрове на данных участках присутствуют соединения металлов и углеводородов, которые защелачивают снег.

Значит, условия для проживания возле этих территорий не самые благоприятные?

- Кислотность талой воды с пробных площадок находится в пределах нормы.

Основным источниками поступления ионов в атмосферный воздух на исследуемой территории являются железная дорога, выбросы котельной, автомобилей и посыпание снега технической солью.

Отмечены положительные моменты: во всех пробах талой воды отсутствовала углеводородная (бензиновая) пленка, катионы меди (II) и свинца (II) в пробах талой воды также не обнаружены ни зимой, ни весной. Состояние окружающей среды в исследуемом районе можно считать относительно благоприятным.

- Всё это Вы смогли определить в школьном кабинете химии?

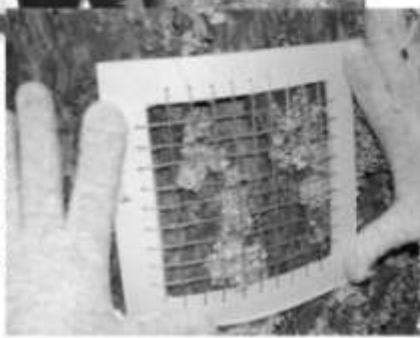
- Многое сами, но нам также очень помог набор школьных реактивов, подаренный **М.Ю. Никитиным, ассистентом кафедры геологии и геэкологии РГПУ им. А.И. Герцена**. Многие практикумы выполняются совместно с учителем химии и биологии МОУ "Будогощская СОШ" **Павловой Татьяной Александровной**. Она является соруководителем всех исследовательских работ, выполненных в рамках проекта "Изучение экологических условий озера Острочинное и его прибрежной зоны".

- Известно, что благодаря своей высокой чувствительности к загрязнению воздуха лишайники, растущие на стволах растений, являются индикаторами загрязнения окружающей среды. А как с помощью них определяют качество воздуха?

- Площадь покрытия лишайниками ствола дерева определяется в процентах с помощью палетки 10 x 10 см



Определение площади покрытия эпифитными лишайниками ствола сосны с помощью палетки 10 X 10 см.



отдельно для каждой группы лишайников (накипные, листоватые, кустистые). Палетка прикладывается к стволу с юго-западной и северо-восточной сторон на высоте полтора метра.

Степень покрытия сосен лишайниками оценивается по пятибалльной шкале, а затем для каждой точки наблюдения рассчитывается индекс относительной чистоты атмосферы.

- Сколько видов лишайников Вы с ребятами смогли определить?

- Всего на исследуемой территории (этих же пяти площадок) отмечено восемь видов эпифитных лишайников всех трёх форм: накипные, листоватые и кустистые. Наибольшее видовое разнообразие лишайников обнаружено на пробных площадках с наименьшей антропогенной нагрузкой - в прибрежной зоне озера Острочинное и на окраине школьного стадиона.

Кустистые лишайники, наиболее чувствительные к загрязнению воздуха, обнаружены лишь на площадках с низким уровнем техногенной нагрузки. Низкое проективное покрытие стволов сосен кустистыми лишайниками связано с их высокой требовательностью к чистоте воздуха. По мере возрастания техногенного воздействия заметно

уменьшение площади покрытия сосен лишайниками.

- Каким же воздухом дышат жители Будогощи?

- Исследуемая территория относится к "зоне нормальной жизнедеятельности лишайников", о чём свидетельствует достаточное видовое разнообразие лишайников, в том числе наличие кустистых форм.

Оценка качества воздуха методом лихеноиндикации показала, что наибольшее значение показателя ОЧА (относительной чистоты атмосферы)

представлено на окраине школьного стадиона, а наименьшее - рядом с железной дорогой, автодорогой и у школьной котельной. Это свидетельствует о наличии некоторого загрязнения атмосферного воздуха в Будогощи, но, в целом, воздух хороший.

- Какие планы Вы строите с юными экологами на будущее?

- Сейчас мы планируем заниматься сравнением воды из кранов, ключей и колодцев Будогощи, а также и самого озера Острочинное методами биоиндикации. Интересно проверить качество родниковой воды из Змеево Новинки.

Минувшей зимой рассматривали следы жизнедеятельности животных, с результатами этой работы мы будем выступать в следующем году на экологической конференции. По возможности, хотим расширить территорию и круг наших исследований, рассмотреть другие озёра и даже провести природоохранные мероприятия на исследуемой территории, привлечь волонтёров к данному проекту.

Пожелаем нашим юным исследователям научных открытий и успехов в защите природы! Хорошо, что у них есть мудрые наставники - педагоги, которые поддерживают ребят в "не детских" начинаниях. А значит, будущее нашего озёрного края в надёжных руках.

Киришане, давайте любить свой край и заботиться о нём также, как и эти молодые исследователи.

Подготовила **Мария Фединцева**