



РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС
ВОДНЫХ ПРОЕКТОВ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

**ЮНИОРСКИЕ
ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ
В СФЕРЕ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

ВОДА: ОТ H₂O ДО IT



Российский национальный конкурс водных проектов старшекласников проводится с 2003 года

Учредитель и организатор Российского национального конкурса водных проектов старшекласников – автономная некоммерческая организация «Институт консалтинга экологических проектов»

При реализации Конкурса-2012 используются средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации № 127-рп от 02.03.2011

Российский национальный конкурс водных проектов старшекласников входит в федеральный «Перечень олимпиад и конкурсных мероприятий, по результатам которых присуждаются премии для поддержки талантливой молодежи» Министерства образования и науки РФ в рамках приоритетного национального проекта «Образование»

Победитель Российского национального конкурса, представляет Российскую Федерацию на Международном юниорском водном конкурсе в Стокгольме



Руководитель Российского национального конкурса водных проектов старшекласников – Н. Г. Давыдова, канд. техн. наук, директор Института консалтинга экологических проектов

Председатель Национального номинационного комитета – проф. А. Н. Косариков, докт. экон. наук, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ

ПРОЕКТ «РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ»

(1-е место, премия 1-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи
в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Кирилл Ильин и Денис Меркулов, ученики 11 класса ГОУ «Лицей №1547», г. Москва.

Руководители: В.С. Броздецкий, учитель ИКТ; С.Н. Синегаяева, учитель биологии.



Родился в городе Москве, ученик ГОУ «Лицей №1547» г. Москвы. Занимается легкой атлетикой. Увлекается естественными науками.

Планы на будущее: МИФИ, МГУ, МФТИ.



Родился в городе Донецке, Ростовская область, ученик ГОУ «Лицей №1547» г. Москвы. Занимается водным поло, боксом. Увлекается точными науками и исследовательской деятельностью.

Планы на будущее: МАИ, МИФИ, МГТУ.

1. ВВЕДЕНИЕ

Любой естественный водоем - многоуровневая и в значительной степени автономная экосистема, включающая десятки и сотни видов живых организмов, тесно связанных между собой. Особенно важно то, что такие водоемы являются саморегулирующимися системами. На любое изменение среды компоненты этой системы реагируют таким образом, чтобы максимально приблизить ее к прежнему состоянию. Кроме того, только природные водные экосистемы могут поддерживать существование особо ценных видов живых организмов, занесенных в Красную Книгу.

Основными причинами деградации водоемов являются бесконтрольное загрязнение и их чрезмерная рекреационная нагрузка. Водоемы превращаются в места свалок бытовых и технических отходов.

В Москве создана система государственного мониторинга за состоянием водных объектов. В черте города мониторинг водных объектов ведется непосредственно по реке Москве в 13 контрольных створах и еще в 14 створах в устьях малых рек, притоков реки Москвы. Ежемесячно отбираются пробы и проводится аналитический контроль по 29 показателям: рН, прозрачность, растворенный кислород, взвешенные вещества, БПК₅, ХПК, сухой остаток, хлориды, сульфаты, фосфаты, ионы аммония, нитриты, нитраты, железо общее, марганец, медь, цинк, хром общий, никель, свинец, кобальт, алюминий, кадмий, нефтепродукты, фенолы, формальдегид, ПАВ анионактивные, сероводород и сульфиды, токсичность.

Однако наблюдение ведется только за крупными водоемами и не охватывает подавляющее большинство малых рек, озер, прудов. Между тем ценность малых водоемов чрезвычайно высока. Исчезновение таких объектов значительно обедняет биоразнообразие любого природного комплекса.

В настоящее время государство не располагает ресурсами для организации эффективной системы мониторинга состояния малых водоемов. За малыми водоемами систематические наблюдения в рамках государственного мониторинга не проводятся. Именно эти «белые пятна» могут и должны стать объектами общественного экологического мониторинга.

Московские школы оснащены комплектами исследовательского оборудования (лаборатории «Архимед», «ROBOLAB»), которые могут быть использованы для организации системы общественного школьного мониторинга малых водоемов, не включенных в государственный экомониторинг.

Поэтому в нашей проектной работе была сделана попытка показать возможность использования школьного оборудования для организации системы школьного общественного мониторинга малых водоемов Московского мегаполиса.

Цель и этапы работы

Целью работы является разработка устройства для рекогносцировочного обследования состояния малых водоемов.

Этапы работы:

1. Сконструировать автономную автоматическую лабораторию (ААЛ) для рекогносцировочного обследования малых водоемов;
2. Провести полевые испытания автономной автоматической лаборатории;

3. Провести измерения некоторых физико-химических параметров, отражающих экологическое состояние исследуемых водоемов;
4. Оценить экологическое состояние исследуемых водоемов.

Задача 1.

Сконструировать автономную автоматическую лабораторию, позволяющую проводить рекогносцировочное обследование малых водоемов. Провести полевые испытания автономной автоматической лаборатории на малых водоемах – Мишкин пруд и Круглое озеро.

Автономная автоматическая лаборатория должна обладать достаточным ресурсом автономной работы, устойчивостью на воде, большим радиусом действия, мобильностью, простотой в использовании.

Задача 2.

С помощью автономной автоматической лаборатории провести измерения физико-химических параметров – pH, температуры воды, концентрации растворенного кислорода в исследуемых водоемах.

На основе этих показателей можно получить прямую и косвенную информацию о состоянии водного объекта.

Водородный показатель (pH) - служит индикатором скорости общего метаболизма сообщества, имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водоемах.

Концентрация растворенного кислорода (СРК) - оказывает глубокое влияние на жизнь водоема, в значительной мере определяет направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений. Дефицит кислорода чаще наблюдается в водных объектах с высокими концентрациями загрязняющих органических веществ и в эвтрофированных водоемах, содержащих большое количество биогенных и гумусовых веществ.

Температура воды (°C) – важнейший фактор, влияющий на протекающие в водоеме физические, химические, биохимические и биологические процессы, от которого в значительной мере зависят кислородный режим и интенсивность процессов самоочищения.

Задача 3.

С помощью школьной полевой лаборатория “НКВ” и комплект «РК-БПК» ЗАО «Крисмас+» провести более подробный (дополнительный) химический анализ воды на содержание нитритов, нитратов, фосфатов, общего железа, меди, аммоний/аммиака, общей и карбонатной жесткости и определение органолептических показателей.

Задача 4.

Оценить трофические свойства исследуемых водоемов методом биоиндикации с использованием высших растений.

Задача 5.

На основании полученных данных дать комплексную оценку экологического состояния исследуемых водоемов.

Объект исследования: два малых водоема в юго-восточной части особо охраняемой природной территории регионального значения «Природно-исторический парк «Кузьминки - Люблино» города Москвы (рис 1).

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- Инженерное конструирование с использование информационных технологий.
- Измерение физико-химических параметров воды (школьная цифровая лаборатория «Архимед»).
- Химический анализ воды (полевая лаборатория “НКВ”, комплект «РК-БПК» ЗАО «Крисмас+»).
- Биоиндикация по макрофитам на основе учета видового разнообразия водных растений и их индикаторной значимости.



Рис.1. Карта района исследования

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

3.1. Разработка и апробация автономной автоматической лаборатории.

На начальном этапе работы нами был использован комплект ROBOLAB. Программно-аппаратный комплекс ROBOLAB представляет собой набор из конструктора ЛЕГО, в состав которого входит микропроцессор RCX с набором различных датчиков, инфракрасный порт для связи между RCX и компьютером, программа ROBOLAB, установленная на компьютере. Для наших исследований мы использовали программно-аппаратный комплекс ROBOLAB на базе LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench). LabVIEW является ведущим инструментом измерения и контроля, в основе которого лежит концепция графического программирования - последовательное соединение функциональных блоков на блок-диаграмме.

Для обеспечения плавучести конструкции использовались такие материалы как фанера и пенопласт (рис 2).

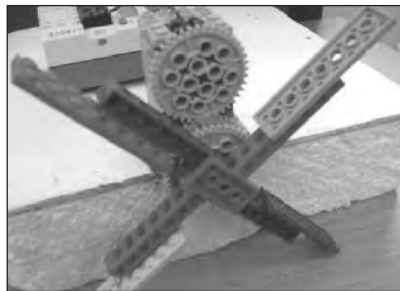
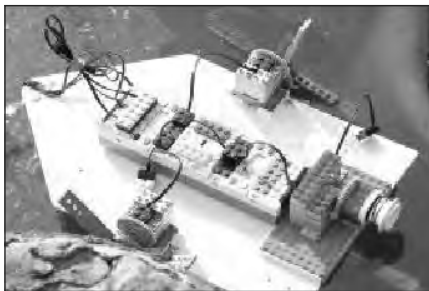


Рис 2. Лодка на основе комплекта ROBOLAB

Нами была написана программа для микропроцессора RCX-1 (рис.3). Программа обеспечивала управление двигателями лодки и сбор данных от датчика температуры. Для этого использовался программный комплекс «Robolab», раздел «Исследователь». Который позволяет производить не только управление двигателями, но и накапливает данные от датчиков, сохраняя их и обрабатывая по запросу пользователя. Каждый элемент программы оформлен в виде иконки с модификаторами. Иконки, из которых состоит программа, соответствуют определенному действию устройства. Ниже приведено описание работы программы:

1. Ждать 10 секунд
2. Оба двигателя работают в одну сторону
3. Начать инициализацию данных
4. Начать наблюдение
5. Измерять данные в течение 10 минут
6. Закончить наблюдение
7. Выполнить разворот в течение 5 секунд
8. Оба двигателя работают в обратную сторону в течение 10 минут
9. Остановить программу.

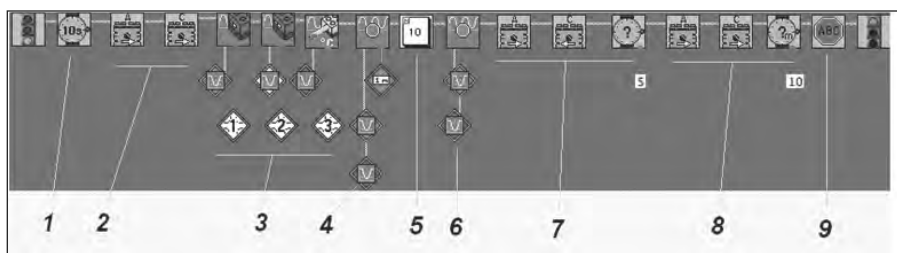


Рис 3. Программа на базе LabVIEW

Испытания данной конструкции проводились в июне 2011 года на малых водоемах (озеро Круглое, Мишкин пруд), расположенных на особо охраняемой природной территории «Природно-исторический парк «Кузьминки - Люблино» города Москвы.

Комплект ROBOLAB имеет небольшой набор датчиков, из которых для мониторинга водоемов может использоваться только температурный датчик.

Наша первая конструкция под управлением программы отплывала от берега на расстояние до трех метров и производила измерения температуры воды. Затем эти данные передавались на персональный компьютер, для дальнейшей обработки (рис. 4). Для визуального отображения данных использовались встроенные возможности «Robolab-Исследователь».

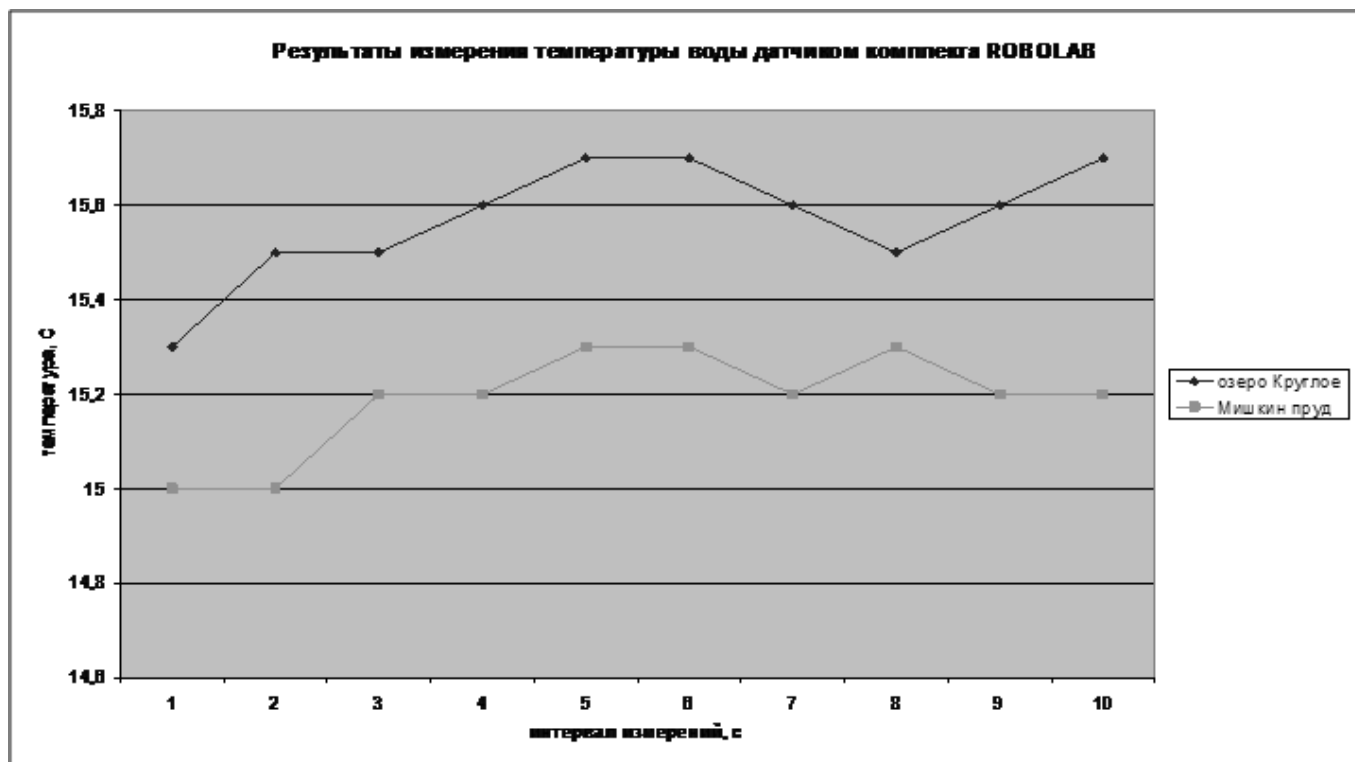


Рис.4. Результаты измерения температуры воды датчиками комплекта ROBOLAB.

В процессе эксплуатации лодки был выявлен ряд недостатков. Дистанционное управление осуществлялось по инфракрасному каналу. Но в условиях яркого летнего освещения связь с лодкой терялась на расстоянии полутора-трех метров. На гребные лопасти во время движения наматывались водные растения, и лодка теряла подвижность. Это ограничивало применение лаборатории на водоемах, заросших водной растительностью. При ветреной погоде конструкция лодки сильно возвышалась над поверхностью воды и приводила к эффекту "парусности". При небольшой общей скорости движения лаборатории встречный или боковой ветер уносил лодку с курса.

Несмотря на ограниченные возможности нашей первой конструкции, в процессе ее испытания были сформулированы требования, необходимые для разработки автономной автоматической лаборатории.

Для конструирования автономной автоматической лаборатории мы решили использовать в качестве платформы радиоуправляемый катер.

При выборе модели катера мы ориентировались на следующие требования к его характеристикам:

Катер должен иметь:

- дистанционное управление по радиоканалу на расстоянии 100-150 метров (относительный размер малых водоемов);
- грузоподъемность около 2 килограмм (для возможного размещения измерительного оборудования);
- два независимых двигателя и достаточно большую скорость движения (более 1 метра в секунду).

В соответствии с этим была выбрана бюджетная модель катера «AVANT-COURIER», со следующими характеристиками:

- Связь: по радиоканалу на расстоянии 150-200м.
- Функциональные возможности управления двумя винтами независимо.
- Размер 710x250x150 мм.
- Оборудование (радиоблок, двигатели и батарея) занимает незначительный объем и обладают небольшим весом (около 1 кг).

В конструкции автономной автоматической лаборатории в качестве устройства фиксации параметров измерений мы использовали школьную цифровую лабораторию «Архимед», которая включает в себя планшетный компьютер NOVA 5000 с имеющимся программным обеспечением и набор измерительных датчиков.

Модель катера «AVANT-COURIER» была нами модернизирована:

- Были удалены части обоих бортов и проделаны отверстия для подключения датчиков.
- Внутри катера были установлены подпорки для компьютера. Подпорки выполнены из полистирола и установлены под компьютером, чтобы компьютер находился в горизонтальном положении, легко извлекался для съема данных.
- Платформа для датчиков крепилась к катеру с помощью изогнутых металлических планок с последующей возможностью съема для удобной транспортировки.

- Была изготовлена и закреплена на катере крышка для защиты от попадания влаги на компьютер.
- Защищены и отшлифованы все детали.
- Закреплены датчики на корме судна.
- Установлен элемент питания двигателей катера.
- Установлен компьютер NOVA 5000 в корпусе судна.
- Уложены кабели от датчиков к компьютеру.
- Подключены датчики к компьютеру.

В результате модернизации катера и установки на него школьной лаборатории «Архимед», автономная автоматическая лаборатория была готова к использованию для экологического мониторинга водоемов (рис. 5)



Рис. 5. Автономная автоматическая лаборатория.

Используемая в нашей конструкции школьная цифровая лаборатория «Архимед» позволяет существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышает точность и наглядность экспериментов, предоставляет возможности по обработке и анализу большого массива данных.

Лаборатория «Архимед» состоит из персонального компьютера NOVA 5000 с программным обеспечением, а также набором измерительных датчиков (рис. 6).

NOVA 5000



Рис. 6. Внешний вид компьютера Nova500 и измерительных датчиков.

В состав программного обеспечения планшетного компьютера NOVA5000 входит операционная система Windows CE 5.0, встроенный регистратор FourierSystems и программа MultiLab для управления экспериментом и обработки полученных данных. Порты датчиков Nova 5000 позволяют подключать одновременно несколько датчиков. Просмотр полученных данных можно производить как в режиме реального времени, так и после окончания эксперимента. Форма представления данных: графики и таблицы. Таблицы и графики можно экспортировать на персональный компьютер для дальнейшей работы с ними.

В нашей проектной работе нами были использованы три датчика: рН-метр DT016-A (диапазон измерений 0 – 14 единиц рН), датчик кислорода DT222A (Диапазон измерений 0 – 14 мг/л растворённого кислорода (DO) и 0 – 25 % O₂), датчик температуры DT029 (Диапазон измерений –25 – +110 °С).

Разработанная нами автоматическая автономная лаборатория использовалась для рекогносцировочного обследования двух малых водоемов - озера Круглое и Мишкин пруд (рис 7).



Рис. 7. Измерения физико-химических показателей воды на озерах Круглое и Мишкин пруд.

В процессе работы мы подсчитали экономические преимущества использования нашей установки при экологическом мониторинге водных объектов. Созданная автоматическая автономная лаборатория проста в эксплуатации и относительно не дорогая по сравнению с привлечением специалиста, выезд которого для осмотра водоёма в Московском регионе составляет 4000 рублей. Как мы выяснили, отбор проб воды специалистом на лодке с последующим анализом и заключением о состоянии водоема, составляет 35000 рублей. Конструкция лаборатории обошлась нам в 10 тысяч рублей. При этом наша конструкция простая в эксплуатации и может быть использована для экологического мониторинга силами школьников.

3.2. Рекогносцировочное обследование малых водоемов

Исследуемые водоемы - малые озера Круглое и Мишкин пруд (рис. 8) - расположены в юго-восточной части ООПТ «Кузьминки – Люблино». Водоемы используются горожанами для околотовного отдыха и любительского лова рыбы.

Озеро Круглое: диаметр 190 м, площадь около 2 га, имеются небольшие островки – сплавины. Удобных подходов к воде мало, прибрежные участки напоминают болота переходного типа. Дно илистое. Озеро естественного происхождения.

Мишкин пруд имеет вытянутую почти на 400 м в восточном направлении форму, ширину около 130 м, площадь 2 га. Вдоль южного берега проходит ЛЭП, далее находится завод специальных монтажных изделий, на северном берегу песчаный пляж, южный и юго-восточный берега заболоченны. Пруд искусственного происхождения.

Лесной массив вокруг водоемов представлен средневозрастным берёзняком с сосной. Непосредственно у воды произрастает ивы.

В результате предварительного обследования водоемов было обнаружено большое количество бытового мусора вдоль береговой линии.



Рис. 8. Озеро Круглое, озеро «Мишкин пруд».

Для измерения параметров воды, отражающих экологическое состояние малых водоемов, были выбраны мониторинговые площадки на береговой линии Круглого озера и Мишкиного пруда (рис. 9).

Исследование физико-химических показателей воды (растворенного кислорода, рН, температуры) проводилось в первой декаде июля 2011 года. Измерения проводились в трех кратной повторности при движении автономной автоматической лаборатории от обозначенных мониторинговых площадок и фиксировались каждые 5 секунд.

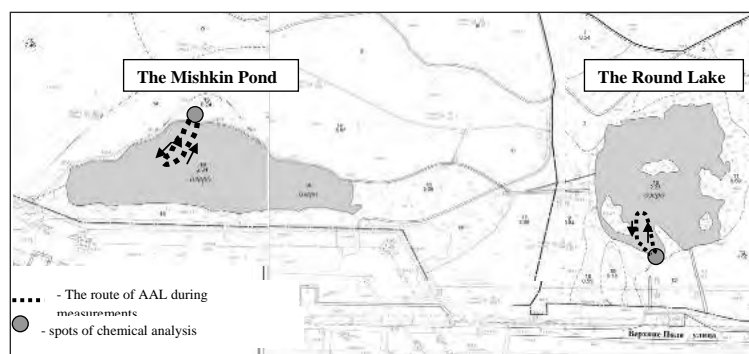


Рис.9. Места отбора проб на исследуемых водоемах:

В результате рекогносцировочных исследований малых водоемов мы получили следующие показатели растворенного кислорода, pH, температуры (табл. 1).

Табл. 1. Результаты, полученные с помощью ААЛ (средние выборочные значения).

Интервал измерений, 5 с	Растворенный кислород Срк (мгО ₂ /л)		рН		Температура (°С)	
	озеро Круглое	Мишкин пруд	озеро Круглое	Мишкин пруд	озеро Круглое	Мишкин пруд
1	7.45	8.41	6.51	8.11	18.88	18.12
2	7.55	8.42	6.52	8.12	18.89	18.17
3	7.54	8.41	6.54	8.11	18.91	18.18
4	7.50	8.41	6.55	8.10	18.89	18.20
5	7.52	8.39	6.59	8.12	18.87	18.20
6	7.52	8.42	6.54	8.13	18.87	18.21
7	7.52	8.41	6.54	8.14	18.88	18.19
среднее значение	7.51	8.41	6.54	8.12	18.88	18.18

Примечание: В таблице указаны средние арифметические значения от общего количества полученных значений.

Полученные данные позволили сделать предварительную оценку экологического состояния водоемов. Вода в Мишкином пруду имеет слабощелочную реакцию (рН = 8.12), а в озере Круглом – нейтральную реакцию (рН = 6.54). Это соответствует требованиям, предъявляемым к воде в зонах рекреации.

Температура воды в Мишкином пруду 18.88 °С, в Круглом озере 18.18 °С (при температуре воздуха 16 °С). Значения температуры свидетельствуют об отсутствии теплового загрязнения водоемов.

Содержание растворенного кислорода в воде озера Круглого 7.51 мгО₂/л, в Мишкином пруду - 8.41 мгО₂/л. По содержанию растворенного кислорода исследуемые водоемы можно отнести к умеренно загрязненным (3 класс качества по шести балльной шкале).

Таким образом, предварительные данные о размерах водоемов, значению рН, содержанию кислорода позволяют сделать предположение об экологическом типе водоемов: озеро Круглое – мезотрофно-эвтрофного типа, Мишкин пруд – мезотрофного типа.

3.3. Исследование водоемов по органолептическим показателям и химическому анализу воды

Экологическое обследование водоемов проводилось в период с июня по август 2011 года. После предварительной оценки водоема с помощью автоматической автономной лабораторией, были взяты пробы воды для химического и органолептического анализа с мониторинговых площадок (рис. 9).

Пробы воды отбирались в трехкратной повторности два раза в месяц в июле 2011 года.

Химический анализ проводился с помощью полевой лаборатория "НКВ" и комплекта «РК-БПК» ЗАО «Крисмас+», по следующим показателям: общая жесткость, карбонатная жесткость, железо общее, медь, фосфаты, аммоний/аммиак, нитраты, нитриты. Были проведены также контрольные измерения рН и растворенного кислорода (табл. 2).

Табл. 2. Результаты органолептического и химического анализа воды (средние выборочные значения).

Измеряемые показатели	ПДКв	Озеро Круглое	Мишкин пруд
химический анализ			
рН	6,5-8,5	6,5	8
Карбонатная жесткость (мг-экв/л)	10	6	6
Общая жесткость (мг-экв/л)	7,0	4	7
Нитриты (мг/л)	3,0	0,5	0,5
Нитраты (мг/л)	45	10	10
Фосфаты (мкг/л)	3,5	0	0,3
NH ₄ /NH ₃ (мг/л)	2,0	0	0
Железо общее (мг/л)	0,3	0	0
Cu (мг/л)	1	0	0
Растворенный кислород (мг O ₂ /л)	не ниже 4	7,5	8,5
органолептический анализ			
Цвет		желтоватый, буровато - желтый	желтоватый
Запах (баллы)	2	Гнилостный, 3	Гнилостный, 2
Наличие взвешенных частиц		есть	очень мало

Примечание: В таблице указаны средние арифметические значения от количества полученных значений.

Все исследуемые химические показатели соответствуют предельно допустимым концентрациям веществ для вод культурно-бытового назначения. По содержанию биогенных веществ, жесткости воды, а так же значениям рН и показателям растворенного кислорода, исследуемые водоемы можно отнести к мезотрофному типу.

3.4. Определение состояния водоемов по видовому разнообразию макрофитов

На следующем этапе состояние водоемов нами было оценено с помощью метода биоиндикации с использованием высших водных растений (макрофитов).

Определение видового состава водной и околоводной растительности исследуемых водоемов выявило наличие растений-биоиндикаторов (табл.3), с последующей оценкой их частоты встречаемости (по девятибалльной шкале).

Табл. 3. Результаты определения степень загрязненности водоемов индикаторным видам растений.

Вид растения	Степень загрязнения водоема (1)	Наличие в водоеме		Частота встречаемости (2)		(1) × (2) = (3)	
		озеро Круглое	Мишкин пруд	озеро Круглое	Мишкин пруд	озеро Круглое	Мишкин пруд
Пузырчатка малая (<i>Utricularia minor</i>)	1	+	-	1	0	1	0
Уруть колосистая (<i>Myriophyllum spicatum</i>)	2	+	+	5	5	10	10
Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i>)	3	+	+	5	4	15	12
Элодея канадская (<i>Elodea canadensis</i>)	4	+	+	3	2	12	8
Многокоренник обыкновенный (<i>Spirodela polyrhisa</i>)	5	+	+	3	2	15	10
Ряска малая (<i>Lemna minor</i>)	5	+	-	3	2	15	10
Общая сумма показателя				Σ (2) =20	Σ (2) = 15	Σ (3) =68	Σ (3) =50
Общая суммарная степень загрязнения Σ (3) : Σ (2) =						3,4	3,3

На основании полученных результатов эти озера можно отнести к умеренно загрязненным (3 класс качества), мезотрофного типа, что не противоречит данным рекогносцировочного обследования с помощью автономной автоматической лаборатории, а также показаниям органолептического анализа и химического анализа воды.

Одной из причин ухудшения экологического состояния исследуемых водоемов является загрязнение их береговой линии бытовым мусором. Отсутствие данных об экологическом состоянии малых водоемов является причиной их бесконтрольного загрязнения. Водоем и прилегающая к нему территория используются как место свалок бытовых и технических отходов. В ходе работы над проектом нами было организовано несколько экологических акций с привлечением школьников для уборки береговой линии исследуемых водных объектов.

4. ВЫВОДЫ

Созданное устройство для мониторинга состояния водоёмов, на основе платформы радиоуправляемого катера модели «AVANT-COURIER» и устройства фиксации данных планшетного компьютера NOVA 5000, полностью оправдало себя. Устройство позволяет легко, быстро и точно собрать первичные данные о водоёме и определить дальнейший план исследований.

Последующие исследования с помощью методов биоиндикации и физико-химического анализа воды подтвердили предварительные предположения о состоянии водоемов.

«Мишкин Пруд» и «Круглое» относятся к умеренно загрязненным (3 класс качества) водоемам мезотрофного типа, что подразумевает возможность их использования для купания и рыбной ловли.

Мы можем рекомендовать разработанную конструкцию автономной автоматической лаборатории для осуществления школьного общественного мониторинга малых водоемов города Москвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанную нами автономную автоматическую лабораторию в перспективе мы планируем оснастить новыми датчиками для экологического мониторинга малых водоемов ООПТ «Кузьминки – Люблино». Мы планируем разработать устройство для взятия проб воды на маршруте движения лодки, для дальнейшего анализа в лабораторных условиях. Одновременно планируется обеспечить непрерывный сбор планктона с автономной автоматической лаборатории для микроскопических исследований.

Мы планируем передать опыт использования школьного оборудования для экологического исследования малых водоемов с целью создания единой сети школьного общественного мониторинга водных объектов Московского мегаполиса, не охваченных системой государственного мониторинга.

В работе использовано 8 литературных источников.

СЮЖЕТ О РОССИЙСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ КОНКУРСЕ ВОДНЫХ ПРОЕКТОВ СТАРШЕКЛАССНИКОВ, КОТОРЫЙ БЫЛ ПОДДЕРЖАН ГОСУДАРСТВЕННЫМ ГРАНТОМ 2011 ГОДА, СТАЛ ЕДИНСТВЕННЫМ В ПРОГРАММЕ «ВЕСТИ» НА ТЕЛЕКАНАЛЕ «РОССИЯ-1», ГДЕ ПОДВОДИЛИСЬ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ГОСПОДДЕРЖКИ НКО:



ПРОЕКТ «ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД НЕФТЕПРОДУКТАМИ»

(2-е место, премия 1-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Кирилл Рубец, ученик 11 класса, воспитанник ДЭБЦ «Дом природы», г. Тутаев, Ярославская область.

Руководитель: М.Н. Маслов, научный сотрудник МГУ им. М.В. Ломоносова, педагог дополнительного образования.



Родился в городе Тутаеве. Учится в 11 классе СОШ № 6. Занимается в Детском эколого-биологическом центре «Дом природы» в течение четырех лет, увлекается музыкой.

Основные достижения: лауреат Всероссийского конкурса имени Вернадского, призер Всероссийской конференции «Открытие», победитель областной олимпиады по экологии, победитель интернет-конкурса «Поколение РФ», победитель регионального этапа Всероссийского конкурса «Юные исследователи окружающей среды», победитель Всероссийского конкурса «Человек на Земле», победитель регионального этапа Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников.

Планы на будущее: ГБОУ высшего профессионального образования «Ярославская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

ВВЕДЕНИЕ

Цель проекта – оценка возможности применения физиологических откликов пресноводных двустворчатых моллюсков в системе непрерывного экологического мониторинга поверхностных и сточных вод при загрязнении нефтепродуктами.

Задачи проекта:

1. Исследовать двигательную активность *Tumidiana tumida* в норме и при добавлении в воду вытяжки из дизельного топлива.
2. Оценить фильтрационную способность моллюсков разных видов в норме и после воздействия водорастворимой фракции дизельного топлива в условиях лабораторного эксперимента.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ РАБОТЫ

Материалом исследования служили сборы двустворчатых моллюсков в приустьевом участке реки Улейма в акватории биологической станции Ярославского государственного университета. Исследовали двустворчатых моллюсков 6 видов из 2 семейств – *Unio pictorum*, *Colletopterum subcirculare*, *C. depressum*, *Tumidiana tumida*, *Anadonta cygnea* (семейство Unionidae) и *Dreissena polymorpha* (семейство Dreissenidae).

Отлов животных для исследования проводили с помощью малой драги Дорогостайского. Определение моллюсков проводили по Определителю пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий (Том 6: Моллюски, полихеты, немертины) (2004) и по Определителю пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) (1977).

Камеральная обработка материала проходила в лаборатории гидробиологии и лаборатории экологической физиологии животных биологической станции ЯрГУ.

Двигательную активность моллюсков определяли с помощью фотопреобразователя – реестрового самописца, по методике, разработанной на кафедре ФЧЖ ЯрГУ.

В 4 сосуда наливали по 1 л речной воды и вносили 300 мг каолина, тщательно перемешивая взвесь. В три сосуда с взвесью помещали по одному моллюску, у которых предварительно измеряли вес и длину раковины. Один сосуд оставляли без моллюска для определения скорости небиологического осаждения взвеси. Через час колометрировали на ФЭКе растворы из всех четырех сосудов, используя 10 мм кюветы и определяли величину светопропускания (E%). Затем по калибровочному графику устанавливали конечную концентрацию взвеси – C_t (%).

Скорость фильтрации воды моллюсками рассчитывали по формуле:

$$V = M \frac{\ln C_0 - \ln C_t}{T} - A$$

где V – скорость фильтрации воды моллюсками (мл/час),

C_0 и C_t – соответственно начальная (300 мг/л) и конечная (через 1 час) концентрация взвеси,

M – объем воды в сосуде (л),

T – продолжительность опыта (1 час),

A – поправка на небиологическое оседание, равное:

$$A = M \frac{\ln C_{01} - \ln C_{t1}}{T}$$

где C_{01} и C_{t1} – начальная (300 мг) и конечная (через 1 час) концентрация взвеси в сосуде без моллюска.

Водорастворимую фракцию дизельного топлива получали путем эмульгирования 1л дизеля в 4 л воды. Эмульсию отстаивали в течение суток. Нерастворившуюся часть сливали, получая водорастворимую фракцию без радужной пленки на поверхности. Остаточное содержание нефтепродуктов в воде составляло 39,01 мг/л. После пропускания воздуха через сосуд с вытяжкой в течение 1 часа концентрация нефтепродуктов снижалась до 22,55 мг/л. Определение содержания нефтепродуктов в вытяжке было проведено сотрудниками химико-аналитического Центра факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Значение величины E в контрольных сосудах без моллюсков составляло 89 %. Скорость небιологического оседания взвеси в сосудах (A), следовательно, составляла:

$$A = 1000 \times \frac{\ln 300 - \ln 280}{1} = 69 \text{ мг/мл/час.}$$

Данные по удельной фильтрационной активности разных размерно-весовых групп двустворчатых моллюсков показывают, что *Dreissena polymorpha* имеет наибольшую скорость фильтрации воды по сравнению с большинством других видов двустворчатых моллюсков.

При рассмотрении удельной скорости фильтрации воды можно выделить следующую закономерность: организмы меньших размеров и меньшей массы фильтруют воду с большей скоростью. Эта закономерность отчетливо показана для видов *Unio pictorum*, *Tumidiana tumida* и *Dreissena polymorpha*. Причина данного явления заключается, очевидно, в том, что энергозатраты организма (потребление пищи, кислорода, удаление продуктов обмена) на ранних стадиях развития значительно больше, чем у взрослых организмов. Следовательно, скорость фильтрации воды молодыми особями двустворчатых моллюсков большая, чем взрослыми.

Концентрации нефтепродуктов равные 4,51 и 2,25 мг/л оказались смертельными для всех видов двустворчатых моллюсков. Концентрация нефтепродуктов 1,13 мг/л привела к гибели моллюсков *Colletopterum depressum*, *Colletopterum subcirculare*, *Anadonta cygnea* и мелких особей *Unio pictorum* (с длиной раковины до 7 см) и *Tumidiana tumida* (с длиной раковины до 6,3 см). Следовательно, разные виды моллюсков обладают разной устойчивостью к компонентам водорастворимой фракции дизельного топлива. В тоже время, размерные группы в одной популяции также могут различаться по устойчивости: молодые особи более чувствительны к токсиканту, чем взрослые.

Скорость фильтрации воды двустворчатыми моллюсками после затравки водорастворимой фракцией нефтепродуктов концентрацией 1,13 мг/л значительно снижается по сравнению с контролем. При этом наиболее чувствительными являются молодые особи. Снижение скорости фильтрации у них более заметное, чем у более крупных особей того же вида.

Таким образом, фильтрационная способность моллюсков зависит от их видовой принадлежности и возраста (размерно-весовых характеристик). Молодые особи фильтруют воду активнее взрослых, что связано с большей интенсивностью обмена веществ. Наиболее устойчивым к воздействию нефтепродуктов видом двустворчатых моллюсков является *Dreissena polymorpha*. Молодые особи унионид более чувствительны к воздействию нефтепродуктов, чем взрослые.

Наиболее контрастные изменения фильтрационной активности под воздействием нефтепродуктов происходят у *Tumidiana tumida*, поэтому представители данного вида были выбраны для изучения влияния водорастворимой фракции нефтепродуктов на двигательную активность створок.

Изучение двигательной активности проводили на одном из наиболее распространенных в устье р. Улейма видов двустворчатых моллюсков - *Tumidiana tumida*. График движения створок моллюска в норме.

ВЫВОДЫ

Концентрация нефтепродуктов в воде в пределах от 1,13 до 2,25 мг/л может вызывать гибель большинства видов моллюсков в течение 1 часа. Наиболее устойчивым к воздействию нефтепродуктов видом двустворчатых моллюсков является *Dreissena polymorpha*. Молодые особи унионид более чувствительны к воздействию нефтепродуктов, чем взрослые.

Фильтрационная способность моллюсков зависит от их видовой принадлежности и возраста (размерно-весовых характеристик). Молодые особи фильтруют воду активнее взрослых, что связано с большей интенсивностью обмена веществ.

Двигательная активность створок раковины моллюска может отражать скорость его адаптации к изменению среды. Двустворчатые моллюски способны ощущать нефтепродукты в воде при концентрации не менее 1,13 мг/л. При воздействии водорастворимой фракции нефтепродуктов стадия адаптации моллюска к новым условиям удлинняется практически вдвое, а амплитуда и частота движений раковины существенно снижаются.

В работе использовано 9 литературных источников.

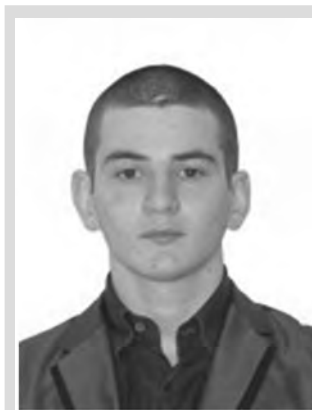
ПРОЕКТ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНГУШЕТИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ»

(3-е место, премия 1-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Сейт-Хасан Оздоев, ученик 11 класса МКОУ «СОШ № 3 с.п. Орджоникидзевское»

Сунженского района Республики Ингушетия.

Руководитель: Х.А. Балаева, учитель химии, почетный работник общего образования РФ.



Родился в станице Орджоникидзевской Сунженского района Республики Ингушетия. Учится в МКОУ «СОШ № 3 с.п. Орджоникидзевское», посещает факультативные занятия по химии и математике, увлекается поэзией.

Основные достижения: призовые места в муниципальных олимпиадах и республиканских конкурсах.

Планы на будущее: профессионально улучшать здоровье людей, поступить в медицинский вуз г. Москвы.

ВВЕДЕНИЕ

Лечебными минеральными водами называются природные воды, которые содержат в повышенных концентрациях те или другие минеральные компоненты и газы и обладают физическими свойствами (радиоактивность, реакция среды и др.).

Природные воды - сложные многокомпонентные системы. Так, вода существует не в виде химического соединения, состоящего из водорода и кислорода, а представляет собой сложное тело, в состав которого помимо молекул воды входят самые разнообразные вещества.

Суммарную концентрацию всех минеральных ионов, имеющих в воде, обозначают как её солёность. Наиболее часто солёность пресных вод выражается в мили эквивалентах, а морских вод - в граммах на килограмм. Значение минеральных ионов в жизни гидробионтов очень многогранно. Одни из них, получивших название биогенов, необходимы растениям для обеспечения процессов биосинтеза. К таким биогенам, лимитирующим рост и развитие гидрофитов, в первую очередь относятся ионы, содержащие азот, фосфор, кремний и железо (Константинов, 1986).

Цель исследования: комплексная экологическая характеристика минеральных источников Сунженской балки.

Задачи исследования: исследование географического описания местонахождения источников, поиск и систематизация данных по минеральным водам, провести биологические наблюдения, физико-химические показатели воды, химический состав по результатам собственных исследований, практические рекомендации для улучшения экологического состояния источников, привлечь внимание к данной проблеме сообщества на всех уровнях.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристика источника №1

Подъездная дорога гравийная, с небольшим уклоном. В обнажённый пласт, вставлена пластмассовая труба, диаметром 60 мм на высоте 10 см от земли. Вода спокойно вытекает, не бурлит.

Характеристика источника №2

Находится в 15 метрах от первого. Вода вытекает спокойно по установленной трубе диаметром 30 мм, поднятой на 1,5м.

Характеристика источника №3

Здесь вода собирается в небольшой колодец, постоянно переполняя его, вода вытекает в канавку и пополняет запасы, втекая в реку Сунжа, которая протекает на расстоянии 3 км от источников.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Запах только что набранной воды - интенсивный, в течение 10-11ч в закрытой ёмкости запах исчезает. При температуре 60 градусов запах исчезает. Температура воды при -23 градусах в окружающей среде колеблется от 40 – 44 градусов. Так же при температуре окружающей среды +30 температура воды не меняется. Дебит воды определил следующим путём. Ёмкость объёмом 3 литра наполнил в источнике №1 в течение часа – 1080 л, а в течение суток – 26 м/куб. Дебит источника №2 - равен 13 м/куб. Третий источник – дебит незначителен.

№ Опыта	Исследование	вывод
№1	Для испытания воды на щелочность я взял полоску универсальной индикаторной бумаги и цветовую шкалу сравнения. Смочил полоску апробированной водой и наблюдал за изменением её окраски. Полоска стала светло-зелёной, значит $pH=8$, среда – слабощелочная.	Природная вода может содержать взвешенные примеси, но в данной воде их нет.
№2	Для определения содержания растворенных примесей я провёл следующий опыт. В мерную колбу вместительностью 100 мл налил воду и перелил её в фарфоровую чашку, предварительно взвешенную. Выпаривал воду на водяной бане. После выпаривания взвесил чашку. Разность между результатами второго и первого взвешивания показал массу растворенных веществ в 100 мл воды.	Концентрация растворимых веществ в г/л, которая составляет 5,0 г/л воды.
№3	Реагенты: Насыщенный раствор соды Na_2CO_3 В пробу воды, я добавил несколько капель раствора стиральной соды, в воде появился белый осадок.	В воде присутствуют катионы кальция и магния.
№4	Реагенты: хлорид бария, соляная кислота. Условия: температура комнатная. К 10 мл пробы воды прибавил 2-4 капли соляной кислоты и прилил 0,5 мл хлорида бария. В пробирке выпал осадок белого цвета: $SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4$	Концентрация сульфат ионов более 10 мг/л.
№5	Реагенты: нитрат серебра (5г $AgNO_3$ на 95 мл воды), азотная кислота (1:4) Условие: температура комнатная, $pH < 7$ К 10 мл пробы воды прибавил 3 – 4 азотной кислоты и прилил 0,5 мл раствора нитрата серебра. В ходе эксперимента в пробирке произошло помутнение раствора. $Ag^+ + Cl^- = AgCl$	Концентрация хлорид – ионов меньше 10 мг/л
№6	Реагенты: раствор соляной кислоты Условия: температура комнатная, $pH < 7$ К пробе воды прибавил по каплям раствор соляной кислоты. Начинают интенсивно выделяться пузырьки газа без запаха.	Концентрация HCO_3^- более 100 мг/л.
№7	После выпаривания 100 мл воды я подействовал на остаток раствором хлороводородной кислоты. При этом произошло вскипание с выделением пузырьков газа.	вода обладает гидрокарбонатной жесткостью.

ВЫВОДЫ

Минеральные воды Терско-Сунженской возвышенности обладают лечебными свойствами. Изучаемая вода с источников относится к гидрокарбонатно-натриевому типу. Общая минерализация воды составляет 4,7г/л. Щелочность воды равна 8, значит вода слабощелочная. Плотность воды равна 1,005г/мл. Температура воды колеблется от +40 до + 44 градусов, значит, источники являются термальными. Основной химический состав ионов: анионы: HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} ; катионы: Mg^{2+} , Ca^{2+} .

Органолептически вода не имеет вкуса, цвета, нет взвешенных частиц, но имеет запах сероводорода. Если воду набрать в ёмкости накрыть крышкой, то через 8-10 часов газ улетучивается, запах совсем исчезает. При нагревании воды до 60 градусов запах исчезает. Издавна местные жители пользуются этой водой как для лечения, так и для повседневных нужд.

Практическая значимость исследования состоит в оценке экологической обстановки источников Терско-Сунженской возвышенности и разработке эффективного метода по улучшению экологического состояния как данных, так и всех родниковых источников Ингушетии.

Учитывая её лечебные свойства, хотелось бы, чтобы бесцельно эта вода не утекала. Экологическая забота об источниках ведётся недостаточно эффективно. Учащиеся нашей школы регулярно проводят рейды по очистке этой местности от мусора. Я возглавляю наш экологический отряд. В неделю один раз мы посещаем эти источники, проводим беседы с теми людьми, которые приходят или приезжают за водой, призывая относиться к территории источников достойно. Наша задача заключается в том, чтобы сохранить источники, предприняв конкретные меры по их сохранности и благоустройству.

Дальнейшее благоустройство источников будет продолжаться: ограждение, скамейки, озеленение, как и вся работа по охране и изучению источников. Вода с источников идентична по составу с водой, на основе которой действует курорт «Серноводск-Кавказский». Думаю, не далек тот день, когда на территории нашего поселения будет действовать здравница: где будут лечиться люди, с нарушениями опорно-двигательной системы, кожными заболеваниями, болезнями желудочно-кишечного тракта.

В работе было использовано 8 литературных источников.

ПРОЕКТ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА ИНБЕРЕНЬ»

(победитель номинации «Технологии водоподготовки, очистки сточных вод и рационального использования водных ресурсов», премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Данила Зубарев, учащийся 8 класса МКОУ «Андреевская СОШ» Саргатского муниципального района Омской области, воспитанник МКОУ ДОД «Центр детского творчества».

Руководитель проекта: А.А. Безбородов, педагог дополнительного образования МКОУ ДОД «Центр детского творчества» Саргатского муниципального района Омской области. Научный консультант: О.П. Баженова, профессор кафедры экологии и биологии ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина.



Родился в городе Омске, ученик «Андреевской СОШ» Саргатского района Омской области. Увлекается биологией. Является членом и лидером отряда «Биосфера» районной экологической дружины «Чистая планета». Входит в состав объединения «Военная экология. Школа выживания» под руководством Безбородова А.А.

Основные достижения. Активный участник проектов, реализованных дружиной: «Сохраним озеро – сохраним жизнь!»; «Чистая вода – светлое будущее!»; «Участие общественности в спасении водной экосистемы». Лауреат научно-практической конференции в рамках регионального фестиваля детско-юношеского творчества «Белая береза» в номинации «Гидробиология». Занимается в секции рукопашного боя.

Планы на будущее: готовится стать инженером-конструктором.

ВВЕДЕНИЕ

Цель проекта: Снижение антропогенной нагрузки на экосистему озера Инберень.

Задачи: анализ исследования флоры и фауны экосистемы; оценка состояния озера методом биоиндикации; согласование документации для придания водной экосистеме и прилегающей к ней территории статуса ООПТ местного значения.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ И ФАУНЫ ЭКОСИСТЕМЫ

Уникальность природного комплекса заключается и в том, что через него пролегают миграционные пути многих видов животных и птиц.

Тростниковые займища создают благоприятные условия для гнездования водоплавающих и околоводных птиц, служат местами отдыха при ежегодных сезонных миграциях. Из интересных, с точки зрения орнитологии находок, следует отметить гнездование на озере пары лебедей-шипунгов и присутствие полувзрослой холостующей птицы (Красная книга Омской области), а также гнездование степных луней в окрестностях озера (Красная книга РФ и Красная книга Омской области). Исходя из вышесказанного, следует подчеркнуть, что данная территория может иметь определенную практическую значимость как место воспроизводства и сохранения всего комплекса пернатых с включенными в него вышеупомянутыми редкими видами.

Однако при отсутствии контроля, дозволения общедоступности природному комплексу наносится непоправимый урон.

Естественно, что совокупность указанных факторов в сочетании с сокращением природных обитаний привело пагубным последствиям. На этом фоне стал актуальным вопрос восстановления естественных условий обитания для животного и растительного мира и всего водного комплекса.

При рациональном, умелом и эффективном использовании водного комплекса возможно достичь особо ценных значений в экономическом, научном, историко-культурном и оздоровительном направлении для будущих поколений.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Фитопланктон – микроскопические водоросли, взвешенные в толще воды, которые активно участвуют в формировании качества воды и являются показателем состояния водоема в целом.

Для количественного учета фитопланктона в мелководных озерах отбор проб производится зачерпыванием 0,5л воды из поверхностного слоя.

Для консервации и предохранения фитопланктона от разрушения при длительном хранении используют 40% водный раствор формальдегида – формалин.

Для сгущения количественных проб, широко используется наиболее простой осадочный метод, предложенный в 1915 г. Р.Г. Гринбергом и модифицированный П.И. Усачевым. Фиксированные пробы отстаивают в сосудах в непод-

вижном состоянии в темном месте. После осаждения водорослей пробу концентрируют путем сливания среднего слоя воды.

При исследовании водоема нами изучались физические свойства воды – прозрачность и температура.

Вода считается непригодной для питья без специальной подготовки, если прозрачность составляет менее 30 см. Температуру определяют, опуская термометр на глубину 15–20 см.

ФИТОПЛАНКТОН ОЗЕРА ИНБЕРЕНЬ.

За период исследования в составе фитопланктона озера Инберень найдено 72 вида и разновидностей водорослей, принадлежащих к 4 отделам, в том числе Цианобактерии или Синезеленые водоросли – 6, Эвгленовые водоросли – 6, Диатомовые водоросли – 13, Зеленые водоросли – 47.

Зеленые водоросли – один из самых обширных отделов водорослей занимающие 65,3 % от общего количества видов фитопланктона в озере и формируют основную их долю.

Диатомовые водоросли представлены различными видами из родов *Navicula* (навикула), *Symbella* (цимбелла) и др. Диатомеи занимают второе место по видовому богатству среди других отделов (18,1%).

Цианобактерии в озере представлены колониальными мелкоклеточными видами родов *Microcystis* (микроцистис) и нитчатой водорослью рода *Oscillatoria* (осциллятория).

Из эвгленовых водорослей преобладают виды рода *Trachelomonas* (трахеломонас). В отдельных пробах встречаются виды рода *Euglena* (эвглена). Занимают третье место по видовому богатству (8,3%) и заметно уступают зеленым и диатомовым по количеству представленных видов.

Преобладают в фитопланктоне озера зеленые хлорококковые водоросли, создающие 91,0% от общей численности фитопланктона и 94,33% общей биомассы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕРА

Согласно комплексной экологической классификации качества поверхностных вод суши, по эколого-санитарным показателям, учитывающим развитие фитопланктона, вода озера Инберень относится к 3 классу качества – «удовлетворительной чистоты».

В санитарной гидробиологии для оценки качества воды используют понятие сапробности. Под сапробностью понимают способность организмов жить при большом содержании органических веществ в воде. Индекс сапробности – это численное выражение способности сообщества гидробионтов выдерживать определенный уровень загрязнения органическими веществами. Индекс сапробности озера Инберень в среднем составляет $1,90 \pm 0,04$. По величине индекса сапробности озеро относится к β -мезасапробной зоне. Эта зона характеризуется слабо выраженным загрязнением: неразложившихся белков нет, сероводорода и диоксида углерода немного, кислород присутствует в заметных количествах, однако в воде есть еще такие слабоокисленные азотистые соединения, как аммиак и аминокислоты.

ВЫВОДЫ

Полученные при исследовании фитопланктона данные свидетельствуют о том, что озеро Инберень является мезоэвтрофным водоемом, подверженным загрязнению органическими веществами. Трофический статус озера позволяет ожидать в нем высокой рыбопродуктивности, поэтому в озере желательнее провести ряд рыболовных мероприятий, в том числе – вселение высокопродуктивных и ценных видов рыб.

Экологическое состояние водоема в настоящее время оценивается как относительно удовлетворительное. Но некоторые показатели фитопланктона свидетельствуют о возможном ухудшении состояния озера, если нагрузка на озеро и прилегающую территорию усилится. К таким показателям относятся относительно высокий уровень биомассы фитопланктона, вегетация мелкоклеточных цианобактерий, преобладание в составе фитопланктона видов-индикаторов β -мезасапробной зоны. При поступлении избыточного количества биогенных веществ в озере может начаться процесс эвтрофирования, приводящий к «цветению» воды, зарастанию и обмелению водоема.

Чтобы избежать развития негативных процессов, сохранить биоразнообразие флоры и фауны уникальной водной экосистемы озера Инберень для будущих поколений необходимо присвоить территории водной экосистемы озера статус ООПТ местного значения с нормативными правилами природопользования.

В работе использовано 3 литературных источника.

ПРОЕКТ «РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОД»

(победитель номинации «Лучший инновационный проект», премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)
Ирина Чекменева и Наталья Махотина, ученицы 11 класса МБОУ «Лицей № 145» Авиастроительного района г. Казани.
Руководитель: И.Х. Мингазетдинов, к.т.н., профессор КГТУ им. Туполева,
Республика Татарстан.



Ученицы МБОУ «Лицей № 145» Авиастроительного района г. Казани.

Основные достижения: патент на полезную модель №110284 «Тонкослойный отстойник», диплом Республиканской олимпиады юных изобретателей «Кулибины XXI века», диплом I степени международной молодежной научной конференции «XIX Туполевские Чтения», диплом за 1-е место II Межрегионального конкурса инновационных научно-технических проектов учащихся «Перспектива». Диплом конкурса «50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан».

Планы на будущее: получение высшего технического образования и дальнейшая работа в сфере экологии.

ВВЕДЕНИЕ

Цель проекта – защитить водные ресурсы от загрязнений, разработав устройство для очистки производственных и природных вод. Для реализации поставленной цели, нами были решены следующие задачи:

- проанализировать существующие методы механической очистки сточных вод, используемые в отечественной и зарубежной практике;
- провести патентную экспертизу устройств для механической очистки жидкостей;
- провести эксперименты по очистке сточных вод методами фильтрации и отстаивания;
- разработать рациональную конструкцию устройства для механической очистки жидкостей.

Работа выполнена на базе химической лаборатории лицея №145 г.Казани.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Сравнительный анализ данных о состоянии воды после технологического процесса

Для создания устройства для механической очистки жидкости выполнен анализ сточных вод одного из предприятий бумажной промышленности г.Казани.

В ходе исследования было выявлено превышение норм ПДК и требований к качеству воды направляемой в цикл производства по параметру «количество взвешенных веществ». Таким образом, отработанная вода не может ни сбрасываться в канализацию, ни направляться в повторный цикл без предварительной очистки от взвешенных веществ.

Отстаивание.

Для оценки спектрального состава загрязняющих веществ по размерам частиц, был проведен седиментационный анализ сточных вод, с отстаиванием образцов воды в стандартном мерном цилиндре с высотой столба 100 см.

Динамика процесса отстаивания изучалась на образце воды, прошедшей весь технологический процесс. Отстаивание проводили трехкратно в стандартном мерном цилиндре, высота слоя стока 100 см. Программа испытаний включала отстаивание воды в течение 30, 60 и 90 минут.

Исходные и осветленные стоки были проанализированы на количество механических примесей.

Отстаивание воды, прошедшей техпроцесс, приводит к осветлению.

В ходе проведения эксперимента были получены данные, свидетельствующие о снижении показателя «количество взвешенные вещества». Если использовать только отстаивание, необходимо большое количество времени, что нерентабельно.

Фильтрация

Процесс фильтрации проводили на модели кварцевого фильтра. В качестве загрузочного материала использова-

ли кварцевый песок. Высоту рабочего слоя определили 100 см. Фильтрации подвергалась вода, прошедшая технологический процесс.

После фильтрации вода соответствует норме и может быть направлена в повторный цикл. Однако существуют недостатки, связанные потребностью в регенерации очищающей поверхности фильтра. А потому использование фильтров может оказаться нерентабельным.

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТЕЙ

За основу при разработке усовершенствованной конструкции для очистки стоков от механических примесей был взят тонкослойный отстойник. Осаждение взвешенных веществ в данном очистном сооружении осуществляется за счет действия сил гравитации. Однако устройство имеет недостатки: недостаточно высокое качество очистки жидкостей, малое расстояние между наклонными пластинами, что приводит к быстрому заиливанию и снижению производительности.

Для устранения вышеперечисленных недостатков нами были предложены улучшения, направленные на повышение степени очистки жидкости, а также повышение производительности отстойника (рис. 1).

- 1-корпус,
- 2-щелевой патрубок подвода загрязненной воды,
- 3-патрубок подвода промывной воды,
- 4-патрубок отвода очищенной воды,
- 5-наклонные пластины,
- 6-наклонные желоба,
- 7-патрубок отвода шлама,
- 8-направляющая пластина

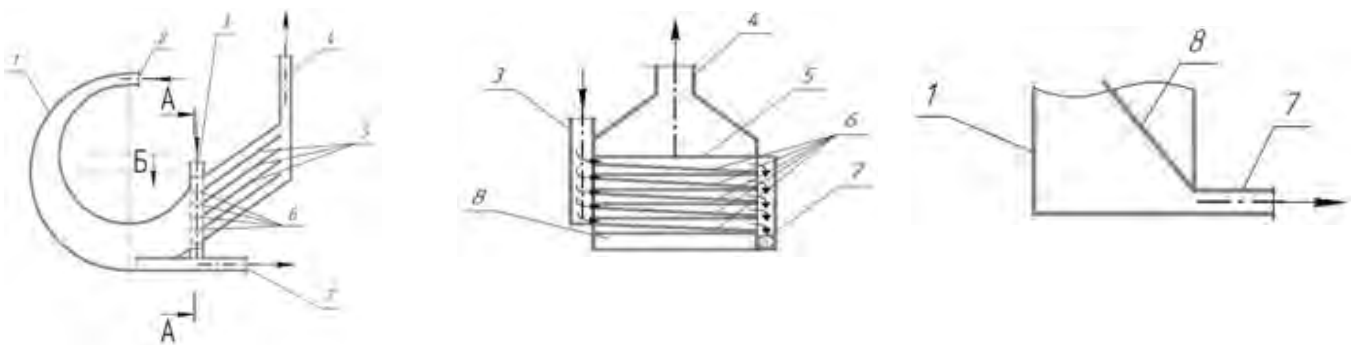


Рис.1. Усовершенствованная конструкция тонкослойного отстойника

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ

Проведенные нами исследования фракционного состава взвешенных веществ показали, что самые крупные частицы (500-1000 мкм) составляют примерно 56%, средние частицы (250-500 мкм) составляют примерно 13% и самые мелкие (менее 11 250 мкм) составляют примерно 31% от общего содержания шлама. Подобный широкий разброс частиц шлама позволяет выбрать комбинированный метод отчистки, сочетая в одном агрегате центробежное разделение для крупных и средних частиц, общее содержание которых около 87% и тонкослойное отстаивание для самых мелких частиц, в соответствии с патентом.

Эффективность отчистки в поле центробежных сил оценивается фактором разделения, который представляет собой отношение центробежного ускорения к ускорению силы тяжести.

$$Kp = \frac{v^2 \times R}{g} = \frac{\pi^2 \times n^2 \times R}{900 \times g}, \quad (1)$$

где: $V=2\pi n$ – угловая скорость закрученной жидкости в спиральном канале (рад/с), n – число оборотов (об/мин), R – радиус кривизны спирального канала (м), g – ускорение силы тяжести (m/c^2). Критерии Архимеда применительно к полю центробежных сил:

$$Ar_y = \frac{v^2 \times r^2 \times d_c^2}{v^2} \times \left(\frac{\rho_c - \rho_{ж}}{\rho_{ж}} \right), \quad (2)$$

где: r – текущий радиус, d_c – средний размер частиц, v – кинематический коэффициент вязкости, ρ_c и $\rho_{ж}$ – плотность частицы и жидкости соответственно. В поле действия центробежных сил справедливо соотношение:

$$Re_{ц} = \frac{Ar_{ц} \times \epsilon^{4,75}}{18 + 0,59 \sqrt{Ar_{ц} \times \epsilon}}, \quad (3)$$

где ϵ – порозность, характеризующий долю пустот в двухфазной смеси (жидкость - тв. частицы) в случае рыхлой, неупорядоченной форме смеси, можно принимать $\epsilon=0,4$. Рассчитав $Re_{ц}$ по формуле (3), можно определить из соотношения:

$$Re_{ц} = \frac{V_{ц} \times d}{\nu}, \quad (4)$$

$V_{ц}$ - скорость центробежного осаждения.

Применительно к нашей схеме время осаждения $\tau_{ц}$ определяется:

$$\tau_{ц} = \frac{R_2 - R_1}{V_{ц}}, \quad (5)$$

где: R_1 - внутренний радиус спирального канала, R_2 - наружный радиус спирального канала. Время определенное по (5) будет наибольшим, т.к. в этом случае рассматривается движение частицы, наиболее удаленной от стенки спирального канала. Остальные частицы будут достигать стенки значительно быстрее. Теперь определив время $\tau_{ц}$, необходимо определить параметры тонкослойного отстаивания для самых мелких частиц. Проектирование его заключается в выборе расстояния между пластинами h (рис.2), угла наклона α и длины пластины L . Определяющим при этом будет время осаждения самых мелких частиц $\tau_{ос}$. Которые подчиняются закону Стокса для ламинарной области течения:

$$V_{ос} = \frac{d_{сп}^2 \times g \times (\rho_{ч} - \rho_{жс})}{18 \times \mu}, \quad (6)$$

Принимая во внимание фактор разделения K_r который составляет в среднем 1000 и ориентируясь на литературные данные, что $V_{ц}$ примерно равна 10 мм/с, можно принимать: $V_{ос} = 0,01$ мм/с. Тогда время осаждения частицы между пластинами будет определяться, исходя из пройденного пути S :

$$S = \frac{h}{\sin \alpha}, \quad (7) \quad \text{и время будет:} \quad \tau = \frac{S}{v_{ос}} = \frac{h}{v_{ос} \times \sin \alpha}, \quad (8)$$

Задача осаждения в отстойнике формулируется так, что за время пребывания в пространстве между 2 пластинами, частица от верхней пластины должна достигнуть нижней. Отсюда, определяем размер L :

$$L = \tau_{ос} \times v_{лин}, \quad (9)$$

где $v_{лин}$ – линейная скорость движения жидкости между пластинами.

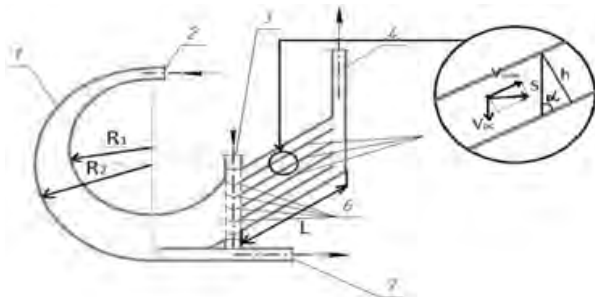


Рис. 2. Расчетная схема.

Для конкретного производства и известного по опытам спектрального состава взвешенных веществ можно проектировать устройство отчистки, устанавливая соотношение между центробежным разделением, выбирая радиус и кривизну спирального канала и тонкослойным сепарированием, выбирая расстояния между пластинами и их длиной. Регулирующим параметром будет являться входная скорость жидкости, которую можно измерить за счет дросселирования входного патрубка.

ВЫВОДЫ

Проведено обоснование возможности использования воды, прошедшей технологический процесс, для повторного использования, в целях минимально возможного потребления свежей воды и снижения объема сброса отработанных вод в сети горканализации. Выявлено, что использованные стоки не соответствуют требованиям по качеству воды, направляемой на повторное использование. Зарегистрировано превышение по количеству взвешенных веществ.

Для возможности повторного использования сточных вод разработано устройство для очистки жидкостей от взвешенных веществ. Патент № 110284 на полезную модель «Тонкослойный отстойник» зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации. Результаты исследований, представленные в научной работе, имеют практическую ценность и могут быть использованы в различных отраслях промышленности, где требуется механическая очистка жидкостей, для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду и извлечения экономической выгоды.

В работе использовано 9 литературных источников.

ПРОЕКТ «ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ВОДНЫМ ОБЪЕКТАМ МАРИ-ТУРЕКСКОГО РАЙОНА»

(победитель в номинации «Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги» им. профессора В.В. Найденко, премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Елена Иванова, ученица 11 класса МБОУ «Мари-Турекская средняя общеобразовательная школа».

Соавторы: Анна Кириллова, 11 класс; Владимир Конышев, 11 класс; Дамир Фаттахов, 5 класс;

Екатерина Шмарова, 11 класс.

Руководитель: Г. А. Фаттахова, педагог дополнительного образования, учитель химии и экологии МБОУ «Мари-Турекская СОШ».



Елена родилась в деревне Энгербал Республики Марий Эл, ученица МБОУ «Мари-Турекская СОШ». Дополнительно занимается в экологическом объединении «Юный исследователь» ГБОУ ДОД РМЭ «Детский эколого-биологический центр» и очно-заочной экологической школе для одаренных детей при МБОУ «Мари-Турекская средняя общеобразовательная школа». Увлекается биологией, химией, экологией и информатикой. Основные достижения: 2-е место на муниципальном туре Всероссийской олимпиады школьников по биологии – 2009; 3-е место на муниципальном туре Всероссийской олимпиады школьников по биологии – 2011; региональный этап Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников – 2012. Планы на будущее: хочет поступить на биолого-химический факультет Марийского государственного университета и получить специальность биолога-эколога.

ВВЕДЕНИЕ

Объект исследований: водные объекты Мари-Турекского района - реки, родники, святые источники.

Цель: создать электронный путеводитель по водным объектам Мари-Турекского района в программе MO PowerPoint 2007.

Задачи проекта:

Изучить литературные источники и картографический материал о водных объектах Мари-Турекского района;

Собрать фотоматериал и легенды о водных объектах;

Провести исследование качества воды в реках и родниках района;

Объединить собранный материал в электронный путеводитель по водным объектам Мари-Турекского района.

Актуальность проекта: в век современных информационных технологий, данное пособие позволит создать представление у людей о водных объектах района, святых местах к которым можно совершить паломничество в христианские праздники, а следовательно привлечь туристов не только Мари-Турекского района, но и районов республики и других регионов, так как предполагается разместить данный путеводитель на сайте администрации муниципального образования «Мари-Турекский муниципальный район», организовать обмен впечатлениями об увиденном.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МАРИ-ТУРЕКСКОГО РАЙОНА

Установлено, что территория района относится к бассейнам рек Вятка и Илеть. По электронной карте Республики Марий Эл определили гидрографическую сеть района, которую составляют 93 крупных и малых рек и небольшое количество озер. Составили гидрографическую схему района, на которой водотоки показали условно прямыми линиями, причем водотоки на территории района указали сплошной линией, а за его пределами в виде пунктирной линии (рис. 1). На схеме указана также длина всех водотоков.

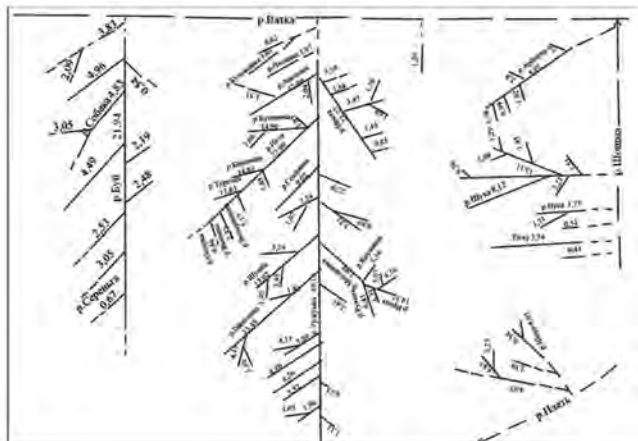


Рис.1. Гидрографическая схема Мари-Турекского района

СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО ПУТЕВОДИТЕЛЯ

Электронный путеводитель состоит из 7 разделов, переход на которые осуществляется с помощью гиперссылок.

Раздел 1 – «Главная страница». Содержит общую информацию о Мари-Турекском районе.

Раздел 2 – «Реки». Состоит из нескольких страниц. На первой странице раздела приведен список рек, протекающих на территории района. Реки, посещенные нами, выделены гиперссылками, при нажатии на которые осуществляется переход на страницу, содержащую информацию о реке: общая информация, характеристика воды, маршрут. На странице реки, имеющей собственную историю или легенду, имеется вкладка «История».

В путеводителе приведена информация о 8 реках района: Туречка, Буй, Руянка, Ирека, Ноля, Арборка, Китинка, Серенга.

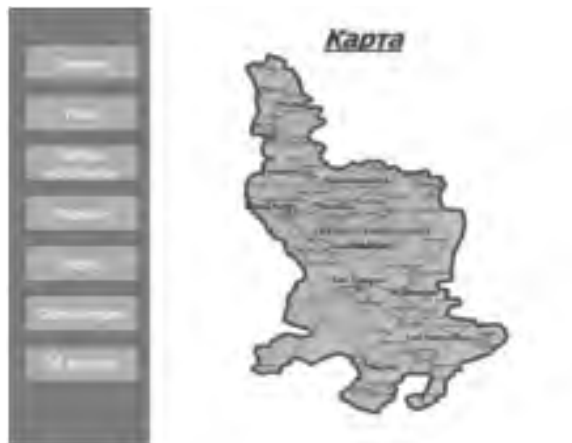
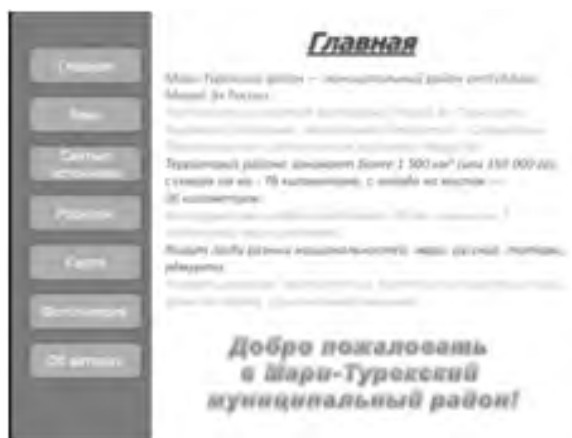
Раздел 3 – Святые источники. Информация о святых источниках построена по тому же принципу, что и о реках, для удобства навигации по путеводителю. Мы предлагаем вниманию туристов три хорошо известных источника в районе, пользующихся большой популярностью среди населения: Источник Святителя Николая, Ляминский источник и Марьян-Памаш.

Раздел 4 – Родники. На территории района находится большое число родников, содержащих вкусную воду, но практически все они являются не обустроенными, а потому привлечь внимание могут только два из них – Холодный ключ и Талый ключ.

Раздел 5 – Карта. На странице размещена карта района, в которой обозначены населенные пункты, вблизи которых находятся водные объекты. По карте можно сориентироваться в каком направлении следует перемещаться, чтобы увидеть заинтересовавший объект.

Раздел 6 – Фотогалерея. На данной странице размещены фотографии, которые были выполнены членами исследовательской группы во время посещения водных объектов.

Раздел 7 – Об авторах. Мы разместили информацию обо всех участниках группы, достижениях на олимпиадах по экологии и биологии, научно-практических конференциях разного уровня, конкурсах; об интересах, планах на будущее.



Разрабатывая электронную версию путеводителя, мы придерживались следующего плана:

1) Изучить возможности программы Microsoft Office PowerPoint 2007 для создания электронной версии путеводителя;

2) Учитывать общие рекомендации и характерные ошибки дизайна, которые допускаются при создании презентаций, чтобы разработать дизайн с удобной навигацией по путеводителю;

3) Объединить собранный материал в электронный путеводитель по водным объектам Мари-Турекского района.

Результатом работы стала выполненная электронная версия путеводителя, с которой можно ознакомиться по ссылке на сайте Отдела образования и по делам молодежи администрации МО «Мари-Турекский муниципальный район» - <http://edu.mari.ru/mouomariterek/Lists/List3/DispForm.aspx?ID=30&Source=http%3A%2F%2Fedu%2Emari%2Er%2Fmouo%2Dmariturek%2Fdefault%2Easpx>.

ВЫВОДЫ

1) Разработанный электронный путеводитель по водным объектам Мари-Турекского района, основанный на собственных путевых заметках и полевых исследованиях, послужил гипертекстом для электронной версии;

2) Для создания электронного путеводителя использовали программу MO PowerPoint 2007;

3) Использование следующих приёмов: гиперссылка, анимационные эффекты, создание объёмного рисунка позволили создать удобную навигацию, позволяющую оперативно перейти к любому эпизоду, менять порядок их представления в зависимости от интереса;

4) В результате был создан путеводитель по водным объектам Мари-Турекского района в форме электронной презентации.

Перспективы

- Познакомить с электронным путеводителем по водным объектам педагогов и учащихся школ района, представителей общественности;
- Продолжить изучение водных объектов на более углубленном уровне (детально изучить химический состав воды в святых источниках и родниках);
- Описать все реки района, которые могут привлекать туристов;
- Создать электронный вариант путеводителя в программе MO FrontPage для доступа на сайте администрации МО «Мари-Турекский муниципальный район».

В работе использовано 7 литературных источников.

ПРОЕКТ «БИОМОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НЕФТЬЮ И БУРОВЫМИ РАСТВОРАМИ»

(победитель номинации «Вода и мир», премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Тимур Ахметшин, ученик 11 класса, воспитанник МОУ ДОД «Центр детского творчества».

Научный руководитель: Р.В. Кельбас, к.п.н., заместитель директора МОУ ДОД «ЦДТ».



Родился в городе Нижневартовске, ученик лицея. Входит в состав городского научного объединения учащихся «Росток» МОУ ДОД «ЦДТ».

Основные достижения: победитель и призер городского слета научных объединений учащихся; окружного конкурса молодых исследователей «Шаг в будущее»; областного конкурса юных исследователей окружающей среды; окружного экологического форума; Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды, г. Москва.

В 2010 году разработал и реализовал экологический проект «Благоустройство дендросада посредством участия в природоохранной деятельности».

Планы на будущее: стать инженером нефтяной промышленности, обучаться в Тюменском нефтегазовом университете.

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: изучить возможности использования хлореллы обыкновенной (*Chlorella vulgaris*) и ряски малой (*Lemna minor*) в качестве индикаторов загрязнения водной среды нефтью и буровыми растворами.

Объект исследования: вода, загрязнённая нефтью и буровыми растворами.

Предмет исследования: индикаторные свойства хлореллы обыкновенной и ряски малой в ответ на нефтяное загрязнение и загрязнение буровыми растворами.

Задачи: изучить влияния нефти на особенности роста растений в модельных опытах, исследовать влияние буровых растворов на рост и развитие ряски малой, оценить степень загрязнения болотных вод нефтью с Ватинского месторождения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в период с 2008 по 2010 год в лабораторных условиях. В модельных экспериментах использовали воду болот с различной степенью загрязнения, содержащую нефть и буровой раствор, а также загрязнённую нефтью воду кустов Ватинского месторождения, для оценки загрязнения нефтью и буровыми растворами. В качестве индикатора использовали растения ряски малую (*Lemna minor*).

При изучении влияния нефти на рост растений ряски малой (*Lemna minor*) использовали следующие концентрации: 0,1%; 0,5%; 1%; 4%; 6%; 8%; бурового раствора - 0,5%; 1%; 4%; 6%; 10%; 15%.

В экспериментах по изучению влияния нефтяного загрязнения и бурового раствора на жизнедеятельность растений *Lemna minor* в стаканы объемом 300 мл закладывали по 20 экземпляров растений. В воду в соответствии с программой эксперимента добавляли различное количество нефти или бурового раствора, создавая вышеуказанные концентрации. В качестве контроля использовали чистую воду из водоема. Время инкубирования *Lemna minor* в буровом растворе составляло 10 дней, в нефти до 2 месяцев.

Проводили изучение скорости прироста растений, состояние листочков и особенности роста корневой системы.

В качестве второго тест-объекта для оценки загрязнения воды нефтью и буровым раствором использовали одноклеточную водоросль хлореллу обыкновенную (*Chlorella vulgaris*).

Водоросль выращивали на минеральной среде Тамия следующего состава: KNO_3 – 10,0; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 5,0; KH_2PO_4 – 2,5; FeSO_4 – 0,006 г/л, микроэлементы Арнона (2мл/л среды). Питательную среду и растворы всех солей готовили на дистиллированной воде.

Наращивание культуры водоросли проводили в культиваторе KB-04 фитотестера, разработанного на кафедре экологии Красноярского ГУ.

Для обеспечения их углекислым газом, за счет растворения содержащегося в воздухе CO_2 , обе суспензии водорослей непрерывно перемешивались магнитными мешалками, смонтированными в обеих отсеках культиватора.

В процессе культивирования суспензии водоросли облучались видимым светом люминесцентной лампы DL-9, установленной между стаканами. Постоянная температура культуральной среды, равная 30 ± 1 °C.

Исходную культуру водоросли фильтровали через 4 слоя марли и разбавляли 50% средой Тамия до оптической плотности $0,07 \pm 0,01$. Суспензию водорослей разливали малым шприцем-дозатором (1 мл) в реакторы культиватора. Тестируемые воды вносили большим шприцем-дозатором (6 мл) в те же реакторы.

В качестве контроля использовали дистиллированную воду.

На момент биотестирования оптическая плотность суспензии водоросли в реакторах культиватора составляла 0,01. В каждом из вариантов опыта использовали по три флакона.

Воздействия тестируемых вод оценивали путем сравнения суточного прироста численности клеток водорослей в контрольном и опытных вариантах. Контроль за численностью клеток проводили посредством измерения оптической плотности суспензии.

Расчет показателя токсичности (КТ) проводили по формуле: $КТ = (D_k - D_t) / D_k$, где, КТ – коэффициент токсичности, D_k удельная плотность контрольной пробы, D_t – удельная плотность опытной пробы.

Для оценки влияния загрязнения нефтью использовали воду болот Ватинского месторождения.

Изученные участки Ватинского месторождения представляют собой болотные экосистемы с различным временем разлива нефти.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

Влияние нефтяного загрязнения на рост ряски малой (*Lemna minor*)

При изучении влияния нефтяного загрязнения различной концентрации нами было показано, что прирост ряски малой (*Lemna minor*) в течение 60 дней в контроле составил 329 растений. При увеличении концентраций от 4-8% происходило снижение прироста.

Нефтяное загрязнение влияло на жизнеспособность растений. В контрольном варианте число погибших за 60 дней - 32; при концентрации 0,1% - 74; 0,5% - 97; 1% - 57; 4% - 38; 8% - гибель ряски малой. Увеличение площади покрытия нефтяной пленкой и значительное превышение концентраций нефти приводит к полной гибели.

Нефть обладает контактным гербицидным действием, повреждая корневую систему, снижая ее рост и сокращая линейные параметры. В контрольном варианте длина корней составила 43 мм. Концентрация нефти 0,5% стимулировала рост корней, при ее увеличении происходило значительное торможение их роста: 1% - 18,6 мм; 4% - 28,5 мм; и 8% - 13,3 мм наблюдаем снижение роста в 3 раза.

Влияние бурового раствора на рост ряски малой (*Lemna minor*)

Исследование влияния бурового раствора на рост ряски малой показало, что при увеличении его концентрации до 10%, 15% наступала полная гибель растений. При концентрации 1%, 4%, 6% рост увеличивался. Под воздействием бурового раствора наблюдалось изменения в количественном составе листочков от трех до двух, сокращались линейные размеры корня и его степень ветвления. Таким образом, адаптация растений к условиям высокой концентрации солей в воде связана с сокращением размеров корневой системы и его поверхности. Этот эффект является адаптивным к нефтяному загрязнению.

Определение степени токсичности загрязненных нефтью болотных вод с использованием хлореллы обыкновенной и ряски малой

При изучении степени токсичности загрязнённых нефтью болотных вод Ватинского месторождения с использованием ряски малой и хлореллы обыкновенной показано, что у ряски малой меняется цвет листочков от зелёного (контроль) светло-зелёного до бурого. Жёлто-зелёная и бурая окраска была на некультивируемых участках. Окраска листочков зависела от давности разлива и токсичности (степени их загрязнения).

Определение степени токсичности изученных болотных вод по приросту одноклеточной водоросли хлорелла показало, что большинство опытных проб взятых с участков Ватинского месторождения имеют среднюю степень токсичности. Высокая степень токсичности 0,41 была на некультивируемом участке К-196, что совпадает с данными по химическому анализу степени токсичности изученных участков.

В модельных опытах по изучению токсичности на хлореллу обыкновенную различных концентраций нефти выявлена слабая токсичность для концентрации 4%, 5%, 6%. Она значительно возрастает при концентрации 10% и 20%.

ВЫВОДЫ

1. Нефтяное загрязнение оказывает значительное воздействие на особенности роста растений ряски малой (*Lemna minor*). Наиболее сильный эффект данный фактор оказывает на процессы воспроизводства растений и рост корневой системы. Данные параметры могут быть рекомендованы в качестве индикаторов для оценки качества состояния воды загрязненной нефтью.

2. Нефтяное загрязнение изменяло скорость нарастания клеток одноклеточной водоросли хлореллы обыкновенной (*Chlorella vulgaris*), степень токсичности зависела от концентраций нефти, что позволяет рекомендовать хлореллу обыкновенную для оценки состояния нефтяного загрязнения.

3. Возможность использования изученных видов для биоиндикации загрязненных нефтью и буровыми растворами вод подтверждена в исследованиях по оценке нефтезагрязненных болотных вод Ватинского месторождения.

В работе использовано 27 литературных источников.

ПРОЕКТ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ МАКРОФИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ МОРСКОЙ ВОДЫ В НОВОРОССИЙСКОЙ БУХТЕ»

(победитель номинации «Моря и океаны», премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Сергей Синьков, ученик 10 класса МОУ СОШ № 40 г. Новороссийска.

Руководитель: Д.В. Вехов, учитель биологии МОУ СОШ № 40 г. Новороссийска.



Родился в городе Новороссийске, ученик МАОУ СОШ № 40 им. М.К. Видова. Занимается в детском экологическом центре «Катран» и школьном лесничестве «Родник». Увлекается плаванием, легкой атлетикой и велоспортом.

Основные достижения: участник, призер и победитель многих школьных, городских, краевых и всероссийских олимпиад и конкурсов. Призер и победитель всероссийского конкурса «Шаг в будущее», победитель конкурса им. Д.И. Менделеева, призер краевого конкурса «Эврика».

Планы на будущее: поступить в университет, получить специальность эколога, и в дальнейшем заниматься изучением окружающей среды.

ВВЕДЕНИЕ

Гипотеза: водоросли макрофиты можно использовать для очистки морской воды и сточных вод.

Цель работы: узнать, какие вещества и как влияют на биомассу водорослей и динамику изменения биомассы макрофитов в Цемесской бухте от степени загрязнения и природных условий, и возможность использования их для очистки ливневых вод.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить динамику изменения биомассы водорослей на территории бухты и прилегающих районах открытого моря в течение года; определить основные водоросли – макрофиты, встречающиеся на территории Цемесской бухты; выявить основные загрязняющие вещества, которые попадают в бухту, и влияют на рост и развитие водорослей и как влияют условия на параметры слоевища водорослей; как можно использовать водоросли для очистки вод и накопления в талломах ионов тяжелых металлов.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЙ НА СТАНЦИЯХ

Методика проведения исследований на станциях основана на методике В. В. Громова. Места для сбора проб фитобентоса должны охватывать различные участки бухты на всем ее протяжении.

Отбору проб предшествует обследование прибрежной зоны, где производятся визуальные наблюдения, стандартные для любых гидробиологических исследований.

Для проведения опыта я взял два типа самых распространенных в Черном море и Цемесской бухте водорослей: *Cytosiera barbata* и *Ulva rigida* и помещал их в равные объемы жидкостей (чистая морская вода, вода с синтетическими мощными веществами, вода с хлорной известью, вода с нефтепродуктами).

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОМАССЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Для проведения исследования были взяты десять контрольных точек на территории бухты, с различными типами и уровнями загрязнения. В течение года проводилось определения биомасс водорослей. По характеру внешних воздействий и уровню загрязнения Новороссийская бухта делится на три района: порт, средняя часть и горловина с открытой частью бухты. При проведении измерений мы учитывали длину и массу водорослей, а также их количественный и видовой состав.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОЧИСТКИ МОРСКОЙ ВОДЫ ПРИ СОЗДАНИИ ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПОСЕЛЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ МАКРОФИТОВ

Для изучения роли водорослей при очистке морской воды мы перенесли несколько камней с прорастающими водорослями и создали искусственный барьер типа рифа на глубине 1,5 метра в 2 метрах от впадения ливневых вод в бухту, при этом были взяты пробы воды в ливневом сбросе и около созданного искусственного барьера.

За 6 месяцев наблюдений большой разницы в составе вод, по данным лаборатории санэпидконтроля, не обнаружено, но при осмотре по физическим показателям и внешним данным было обнаружено, что после дождей вода в ливневом сбросе мутнее, чем обычно, и часто имеет неприятный запах застоявшейся воды; у места сброса наблюдается большое количество мусора, часто мыльные и жировые разводы; в летнее время во время периода засухи сброса вод в ливневых стоках почти нет, но стоки часто несут запах канализационных вод.

ОПЫТ ПО СОЗДАНИЮ УСТАНОВКИ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОМАССЫ ГРАЦИЛЯРИИ В СУДЖУКСКОЙ ЛАГУНЕ

Металлическая арматура строится таким образом, чтобы получился квадрат метр на метр. Закрепляется на пластине, которая помещается на грунт, крепится к основанию, расположенного на грунте, чтобы не сорвало во время шторма. Между арматурами натягиваются поперечные нити из поливинилового волокна, которое не подвергается разрушению в течение длительного времени использования в воде. Между нитями волокна помещаются фрагменты нитчатой грацилярии и закрепляется волокном так, чтобы нить не пережималась. Конструкция устанавливается и проверяется каждые 10 дней на целостность, выполняются морфологические замеры. Раз в месяц делается замер прироста биомассы. Через 3 месяца делается срез одной из поперечной нити установки и проводится лабораторный анализ на прирост биомассы и качества водорослей.

ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛИВНЕВЫХ СТОКОВ И ОЧИСТКИ ВОД

Проведенные наблюдения за состоянием ливневых стоков и сброса вод, содержание тяжелых металлов и других загрязнителей, позволило нам изучить систему городской ливневой системы и предложить свою систему модернизации ливневых стоков и очистку морской и ливневой воды с помощью водорослей макрофитов.



Предложенная нами система модернизация ливневых стоков заключается в том, чтобы в распределительном резервуаре проводить первую механическую очистку от крупного мусора, в дальнейшем поток ливневой воды попадает в расширительный резервуар, где будет вторая механическая очистка от более мелкого мусора, а сток ливневых вод закрыть в трубу и отдалить от берега на 5-8 метров. На выходе в море установить искусственный риф по типу рифобола, водоросли произрастающее на нем будут накапливать загрязнение в себя, тем самым очищая морскую воду.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в бухту являются: синтетические моющие вещества, хлор и ему подобные химические реагенты, нефть и нефтепродукты, технические и бытовые воды, канализация, стоки дождевых вод.

2. Наиболее опасными загрязнителями для водорослей являются СМС и активные химические вещества, которые вызывают отмирание талломов.

3. Сократилось число видов красных и бурых водорослей, так как они не выдерживают такое загрязнение, особенно в бухте. Увеличивается число видов зелёных водорослей, которые способны выдерживать подобные загрязнения.

4. Необходима регуляция процессов сброса загрязняющих веществ, так как на настоящий момент наблюдается неверный хозяйственный подход, что приведёт к гибели экосистемы бухты, и также гибели организмов.

5. Биомасса водорослей изменяется в течение года в два периода с марта по июнь, и в сентябре-ноябре. С июня по сентябрь негативным для увеличения биомассы водорослей является возрастание числа отдыхающих, которые обрывают водоросли.

6. Наибольшая масса водорослей наблюдается в районе, связанном с открытым морем, на скалистых и каменистых грунтах, искусственных рифах.

7. В зависимости от условий изменяются параметры и размеры водорослей и биомасса, что и доказали опыты по разведению грацилярии, наибольшие параметры имеют водоросли в районных умеренного волнения и рекреационной нагрузки, с небольшим уровнем загрязнения, а наименьшие в местах интенсивной нагрузки, и волнения, с высоким уровнем загрязнения.

8. В бухте наблюдается тенденция к самоочищению воды за счет выноса части загрязнения течением и вдоль западного побережья бухты. Но для этого необходимы водоочистные сооружения, которые должны задерживать весь крупный мусор и разрушать ядовитые вещества перед попаданием в бухту.

9. В районах сброса ливневых вод биомасса водорослей макрофитов сначала быстро увеличивается, но к середине сезона происходит их вытеснение и замена другими, более приспособленными видами.

В работе использовано 15 литературных источников.

ПРОЕКТ «ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ДИНАМИКА ТОРФЯНЫХ БОЛОТ ДОЛИНЫ Р. УШАКОВКА В ГОЛОЦЕНЕ»

(победитель номинации «Вода и климат», премия 2-й степени для государственной поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта «Образование»)

Елизавета Сорокина, воспитанница МАОУ ДОД «Дворец детского и юношеского творчества», г. Иркутск.
Руководитель: И.Г. Ляхова, кандидат биологических наук, доцент, педагог дополнительного образования.



ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права», Занимается в МАОУ ДОД «Дворец творчества».

Основные достижения: диплом 1-ой степени на научно-практической конференции школьников «Тропами Прибайкалья»; диплом 1 степени на III Всероссийской экологической конференции школьников и студентов «Вода – источник жизни на земле», 2010 г.; диплом 3 степени на Региональной научно-практической конференции «Шаг в будущее, Сибирь»; диплом 1 степени на VIII и IX гимназических научно-практических конференциях г. Иркутска, 2009–2010 гг.

Планы на будущее: поступить в ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права» или на географический факультет ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет».

ВВЕДЕНИЕ

Цель: дать оценку гидрологической роли болот в природе на основе ботанического состава торфов и выявить ход динамики болотной растительности Ушаковских болот.

В задачи наших исследований входило:

- 1) Выявить гидрологические функции исследованных болот.
- 2) Сделать микроскопический анализ торфов по горизонтам на ботанический состав и степень разложения.
- 3) Вычертить стратиграфические колонки торфяных залежей и восстановить по ним динамику болотной растительности и роль в этих процессах антропогенных факторов.

МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО И ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования включают 3 этапа: подготовительные, полевые и камеральные работы. В первый период необходимо познакомиться с методической и краеведческой литературой, с картами, наметить план полевых исследований.

Во второй период предусмотрено исследование флоры и торфяных залежей.

При лабораторных исследованиях торфа сперва определяется степень разложения, а затем ботанический состав. Под степенью разложения торфов понимается процент остатков растений, потерявших клеточную структуру (Пьявченко, 1963). Сухие образцы торфа сначала измельчаются, а затем кипятятся в воде до получения кашеобразной массы. Взятая проба исследуется путем оценки на глаз соотношения структурных частей и разложившегося вещества при увеличении 90-120 раз.

Для определения этого кашеобразная масса промывается с использованием сита с отверстиями 0,25 мм. Затем небольшое количество волокна, взятое с сита, помещается на предметное стекло и рассматривается на малом и большом увеличении под микроскопом. Определение остатков растений ведется по специальным атласам (Домбровская, Коренева и др.) Вначале перечисляются обнаруженные виды, затем устанавливается их процентное соотношение.

БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТОРФОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Микроскопический анализ ботанического состава торфов Ушаковских болот позволил выявить 42 растения – торфообразователя, формирующих 11 видов торфа. Показательно, что торфяники сложены остатками растений – эвтрофов. Наиболее часто встречаемые растения – торфообразователи местных болот – мхи *Drepanocladus* и *Calliergon*, травы-*Carex*, *Equisetum* (хвощи), *Typha latifolia* (рогоз широколистный), *Menyanthes trifoliata* (вахта трехлистная).

Нами составлена классификация торфов Ушаковских болот для первого и второго участков. Первый участок расположен в 1,5 км от г. Иркутска, второй – в окрестностях пос. Пивовариха. Мощность торфяных залежей соответственно составляет 120 см, 275 см

Выявленные виды торфов относятся к двум подтипам низинного типа – топяному и лесотопяному. Что касается видов торфа, то здесь отмечается разница: в более мощном торфянике во всех горизонтах доминируют зеленые мхи, а содоминантами являются травы, которые отмечены как основные торфообразователи в неглубоком торфянике. Это показатель условий торфонакопления – обилие мхов на болоте свидетельствует о слабопроточном увлажнении.

ПОСЛОЙНОЕ СТРОЕНИЕ ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ И ДИНАМИКА БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Зондировка 1. 0 – 30 см Дернина, 30 –33 см Древесно – травяной торф, 33 - 46см Травяно – гипновый торф, 46 – 73 см Рогозово - осоковый торф, 73 – 98см Рогозово – вахтовый торф, 98 -120 см Хвощево – вахтовый торф.



Зондировка 2. 0-40 см Дернина, 40-49 см Осоков-гипновый торф, 90-120 см Рогозово-гипновый торф, 120-160 см Хвощево-гипновый торф, 160-180 см Вахтово – гипновый торф, 180-200 см Древесно-гипновый торф, 200-275см Осоково-тростниково-гипновый.

Ботанико – стратиграфический анализ торфов первого участка показал следующий ход сукцессий растительности на болоте в голоцене (за последние 1000 лет): озеро, заросшее вахтой – рогозово-вахтовое болото – рогозово-осоковое болото – травяно-гипновое болото - подсыхающие древесно – травяное болото – березово-ивовое сообщество с зарослями вейников, осок и сорных растений.

В эволюции изученного болота наблюдается озерная стадия развития (в это время на нем господствовали рогозы, хвощи, тростник, вахта). Затем по мере накопления торфа воды в озере стало меньше, и это способствовало проникновению в водно-болотную флору осок и мхов. В дальнейшем на болото проникали древесные породы – сосна и береза с сопровождающими их ивами и злаками (в основном, вейниками). И на последней стадии развития во флору болота стали внедряться сорные растения (осот полевой, хвощ полевой и даже крапива). Это говорит о влиянии антропогенных факторов на болотные экосистемы. Постоянные пожары способствовали подсыханию болота и выгоранию торфяников.

ВЫВОДЫ

Установлено 11 видов торфа, относящихся к топяному и лесотопяному подтипам низинного типа. Доминирует торф топяного подтипа: в сложении первого торфяника ведущую роль играют болотные травы, а во втором - водно-болотные зеленые мхи и травы.

Анализ современной растительности и ботанического состава торфяной залежи свидетельствует о том, что генезис болот связан с заторфовыванием неглубоких водоемов.

Находясь в непосредственной близости от г. Иркутска. Ушаковские болота имеют большое значение в формировании среды обитания горожан: к устью реки Ушаковки в пределах Иркутска поступает вода, существенно очищающаяся при прохождении через торфяную залежь, активное развитие растительности на болотах создает поток обогащенного кислородом воздуха, чаще всего перемещающегося в сторону города, наконец, торфяная залежь снижает опасность паводковых процессов, быстро и обильно поглощая ливневые и талые воды, и постепенно отдавая их в последующее время. Кроме того, эти объекты являются хорошим научно-учебным полигоном для школьников и студентов г. Иркутска.

В работе использовано 12 литературных источников.

ПРОЕКТ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЛАЗУРЬ»

(Премия ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»)

Диана Павленко, ученица 10 класса МОУ «Гимназия № 44» г. Твери.

Руководитель: Н.Е. Медведева, педагог-организатор.



Родилась в г. Твери. Учится в гимназии № 44 г. Твери, посещает дополнительные занятия по английскому и немецкому языкам, входит в совет старшеклассников гимназии.

Основные достижения: 2 место на городской олимпиаде по экологии 2011–2012 гг., победитель регионального этапа Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников – 2012.

Планы на будущее: поступление в высшее учебное заведение на специальность «Психология» или «Журналистика». Интересуется картиной мира, общественными науками, экологическим маркетингом.

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы – охарактеризовать экологическое состояние реки Лазурь.

Задачи: изучить антропогенное воздействие на реку Лазурь в историческом аспекте, выявить современные источники антропогенного воздействия на реку Лазурь и дать оценку ее современному состоянию, провести районирование исследуемой территории в соответствии с современным состоянием акватории водоема и береговой линии, провести анализ микробиологического загрязнения воды реки Лазурь, оценить состояние водоема Лазурь по гидрохимическим показателям, оценить состояние водоема Лазурь по биотическому индексу Вудивисса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Работа основана на полевых и лабораторных исследованиях автора прудов Лазури, проведенных в период с июня 2010 года по июнь 2011 года, а также на анализе доступных литературных источников. Оценка качества воды реки Лазурь по гидрохимическим показателям основывается на данных полученных лабораторией ВНИИМЗ. Анализ микробиологического загрязнения проводился автором работы по показателю ОМЧ воды (Рабинович, Сульман, 2005) в микробиологической лаборатории Тверского института экологии и права. Также проводилась оценка экологического состояния исследуемой территории методом расчета биотического индекса Вудивисса (Розенберг Г.С). Исследование состояния береговой линии и зарастания водоема проводили с использованием данных дистанционного зондирования и полевых исследований. Проводился визуальный анализ снимков, полученных с геопорталов Google Earth и kosmosnimki.ru (спутник IKONOS, приближение 1м). Определение растений в полевых условиях проводилось по Иллюстрированному определителю растений Средней России (Губанов, Киселев, 2002). Анализ и построение карт был произведен с помощью программного обеспечения MapInfo Professional 9.5.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА ЛАЗУРЬ

Оценка качества воды «водоема Лазурь» гидрохимическими показателями.

В воде р. Лазурь наблюдается крайне напряженный газовый режим, содержание кислорода изменяется от 0,50 до 1,18 мг/л (при ПДК рыбо-хозяйственных водоемов в 4,00 мг/л). Максимальное его значение отмечено в пруде 1, изолированном от основного водоема насыпью. В него попадает наименьшее количество поверхностных сточных вод.

Содержание хлоридов и сульфатов ниже предельно допустимых концентраций (ПДК), но превышает фоновые значения в 2-3 раза. Поступление хлоридов - следствие их повышенной концентрации в поверхностном стоке урбанизированных территорий, сульфатов - так называемые «кислотные дожди». В отобранных пробах не отмечено превышение ПДК по биологическому потреблению кислорода (БПК₂₀). В то же время данные анализов свидетельствуют о сильном загрязнении воды соединениями азота, особенно нитритами, значения которых превышают ПДК в 14-15 раз. Отмечено превышение и по аммонийному азоту. Напряженную гидрохимическую обстановку создает и фосфор, важнейший фактор эвтрофикации водоемов, в пруде 3 отмечено его превышение в 3,8 раза. Содержание железа общего изменяется от 0,10 до 0,53 мг/л (при ПДК в 0,1 мг/л). Присутствие никеля в воде не обнаружено. Основными загрязнителями поверхностных вод являются: железо, превышение у которого над ПДК в 15,4-23,5 раз, марганец - в 19-112 раз, медь - в 6,8-8,2 раза, фосфор - в 13-18 раз.

Анализ микробиологического загрязнения

Анализы проводились автором на базе эколого-химической лаборатории Тверского института экологии и права. Пробы отбирались из 5 точек разных участков по 5 проб в каждом участке. В тот же день был произведен посев пяти проб образцов по каждой точке.

Далее производился подсчет количества присутствующих колониеобразующих единиц на 1 квадратном сантиметре в каждой чашки Петри. Так же был произведен расчет площади чашки Петри. Получаем формулу расчета Индекса КОЕ в чашки Петри: КОЕ в ч.п.= КОЕ в 1см² *S, где S-площадь чашки Петри в см².

Далее подсчитываем ОМЧ воды в исследуемых образцах.

Исходя из наших исследований микробиологического загрязнения водоема показатель ОМЧ составил от 270 тыс. до 440 тыс. КОЕ/мл, что характеризует данный водоем как мезасопробный с тенденцией перехода к полисапробному. Максимальное микробное загрязнение отмечено в точке 1 (парк Победы) и точке 3 (возле моста, Волоколамский проспект).

Оценка экологического состояния методом расчета биотического индекса Вудивисса

Для изучения общего экологического состояния водоема было выбрано 6 точек отбора проб.

Для оценки экологического состояния реки использовался метод расчета биотического индекса, разработанный Ф. Вудивиссом в 1964 г. Чем выше показатель биотического индекса, тем благоприятнее условия обитания организмов в данном водоёме в целом или его отдельных биотопах в частности. Показатель биотического индекса может изменяться от 1 (наименее благоприятные экологические условия) до 10 (наиболее благоприятные экологические условия).

По полученным в ходе исследования данным видно, что во всех биотопах биотический индекс одинаков, и условия обитания в них нельзя считать вполне удовлетворительными (БИ = 2-4). Полученные данные свидетельствуют только об "экологической загрязненности" водоёма, но не о его санитарной безопасности. Это объясняется тем, что многие виды загрязнений, неблагоприятные для человека, относительно спокойно переносятся водными организмами, и наоборот.

ВЫВОДЫ

1. Современное состояние водоема, обусловлено совокупным действием природных и антропогенных факторов, среди которых, решающее значение имели инженерно-технические работы, проводимые в последние 160 лет.

2. Основным источником загрязнения «водоема Лазурь» являются талые, ливневые и помывочные сточные воды, поступающие с предприятий и селитебных территорий Московского района: ул. Склизкова, пр. Чайковского, Волоколамского пр., ул. Орджоникидзе. По правому берегу основные стоки идут от академии ПВО, промышленного колледжа, троллейбусного парка, предприятия «Тверис», автозаправочного комплекса «Ратмир», АТП ПСО «Тверь-гражданстрой» и др. Возможно, вместе с ливневыми стоками в коллектор попадают про-изводственные и хозяйственно-бытовые сточные воды. Местом рекреационной нагрузки на водоем является территория парка Победы. В настоящее время «водоем Лазурь» представляет собой систему прудов, вытянутую в заболоченной ложбине с запада на восток.

3. По результатам проведенного нами анализа микробиологического загрязнения водоема показатель ОМЧ составил от 270 тыс. до 440 тыс. КОЕ/мл, что характеризует данный водоем как мезасопробный с тенденцией перехода к полисапробному. Максимальное микробное загрязнение отмечено в точке 1 (парк Победы) и точке 3 (возле моста, Волоколамский проспект).

4. Основными химическими загрязнителями водоема Лазурь являются: железо, превышение над ПДК в 15-20 раз, марганец - в 20-100 раз, медь - в 7-8, фосфор - в 13-18 раз, нитриты в 14-15 раз. Содержание хлоридов и сульфатов ниже предельно допустимых концентраций (ПДК), но превышает фоновые значения в 2-3 раза. В воде р. Лазурь наблюдается крайне напряженный газовый режим, содержание кислорода изменяется от 0,50 до 1,18 мг/л (при ПДК рыбо-хозяйственных водоемов в 4,00 мг/л). Наиболее загрязненный по токсикологическому лимитирующему признаку вредности является пруд № 4. Наиболее чистым – пруд № 1.

5. Биотический индекс Вудивисса в исследованных биотопах колеблется от 2 до 4. Полученные результаты позволяют утверждать, что данный водоем неблагоприятен для обитания индикаторных водных организмов.

6. Современная акватория водоема Лазурь может быть разделена на пять участков: открытая поверхность воды; участки заросшие тростником; ряской; хвощем; двукисточником. В наибольшей степени зарастание водоема отмечается на прудах 5-9, которые заросли на 80-90 %.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Установить жесткий контроль за источниками загрязнения водоема и вести регулярный мониторинг качества воды водоема Лазурь

2. Восстановить полноценный водоток (течение) для улучшения самоочищения водоема, то есть соединить данный водоем с реками Тьмака или Волга, прочистить трубы соединяющие пруды данного водоема.

3. Очистить акваторию водоема и прибрежную его часть от бытового мусора и участков, полностью заросших растительностью.

4. Расчистить и углубить дно 3-9 прудов.

В работе использовано 14 проектов.

ПРОЕКТ «ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ Г. СТРЕЖЕВОГО МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ»

(Приз Председателя Национального номинационного комитета)

*Екатерина Монахова, воспитанница центра экологического воспитания детей г. Стрежевого,
ученица 11 класса СОШ № 2.*

Руководитель: Л. Н. Сизова, педагог дополнительного образования.

Проект выполнен на базе центра экологического воспитания детей, г. Стрежевой.



Родилась в г. Стрежевом Томской области, учится в инженерно-техническом классе. В 2010 году стала региональным победителем I степени Всероссийского молодежного биологического чемпионата, также по окончании 9 класса была награждена похвальной грамотой министерства образования и науки Российской Федерации за особые успехи в изучении биологии.

Имеет награды и похвальные грамоты за активное участие в жизни школы и класса. С 9 класса является участником школьных и городских олимпиад по биологии, химии, а также неоднократным победителем и призером городской олимпиады по экологии (2010 г. – 1 место, 2011 и 2012 года – 2 место).

Планы на будущее: хочет учиться на кафедре биоэкологии.

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: Определить сапробность водоемов методом биоиндикации с помощью водорослей.

Задачи исследования:

1. Изучить разнообразие фитопланктона исследуемых водных объектов, провести определение водорослей до рода.
2. Оценить сапробность водоемов методом биоиндикации, используя водоросли в качестве тест-организмов.
3. Провести мониторинг биологического разнообразия и состояния исследуемых объектов.
4. Составить атлас пресноводных водорослей, обитающих в исследуемых водоемах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ РАБОТЫ.

Два года (2010 – 2011 гг.) мы проводили оценку сапробности воды ряда водоемов окрестностей г. Стрежевого – нефтяной столицы Томской области. Исследования проводились в третьей декаде июля (25-26 числа). Объекты нашего исследования – шесть водоемов, расположенных на расстоянии от 2-ух до 6-ти км от города: озера Окуновое, водоем Новый, безымянный водоем близ Колтогорской дороги, приток реки Пасол (близ асфальтового завода), водоем Удаленный (район Колтогорской дороги), водоем Придорожный. Уровень сапробности воды определяли, опираясь на такие свойства гидробионтов, как чувствительность к загрязнению.

Из указанных водоемов каждый год, в июле брали пробы воды в трех точках:

А – в 50-ти сантиметрах от берега на глубине 20-40 см от поверхности; Б – в 2-ух метрах от берега на поверхности; В – в центре водоема, на глубине 1 м от поверхности.

Объем отбираемой воды 1.5 литра.

Для того чтобы обнаружить водоросли фитопланктона в полученных пробах воды, каплю воды помещали на предметное стекло микроскопа. Увеличения добивались с помощью микроскопов МИКРОМЕД ученический и МИКРОМЕД профессиональный (окуляр 10х/18 и объектив-ахромат 4х0.1 (малое увеличение).

Делали рисунки отдельных водорослей, потом определяли все экземпляры до рода.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОПЛАНКТОНА

Идентификацию проводили с помощью определителя пресноводных водорослей А.А. Гуревича. В исследуемых нами водоемах присутствуют водоросли из семи отделов: Зеленые (Chlorophyta) 25 родов, Сине-зеленые (Cyanophyta) 10 родов, Диатомовые (Diatomeae) 7 родов, Пирофитовые (Pyrophytophyta) 1 род, Эвгленовые (Euglenophyta) 2 родф, Золотистые (Chrysophyta) 1 род, Харовые (Charophyta) 1 род, Желто-зеленые (Xanthophyta) 1 род.

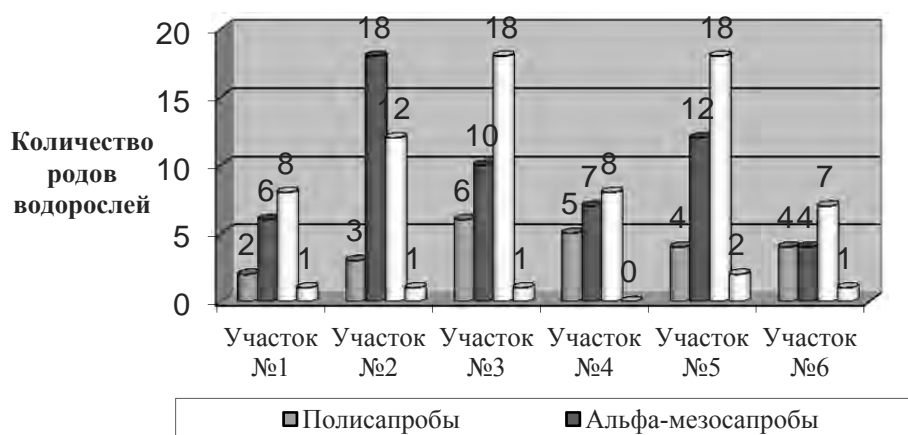
Результаты изучения биологического разнообразия водорослей представлены в таблице (Приложение 3, Таблица «Атлас пресноводных водорослей»).

ИЗУЧЕНИЕ САПРОБНОСТИ ВОДЫ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ

Используя специальную шкалу, позволяющую оценить степень органического загрязнения (сапробность) воды по составу водорослей, проделали следующую работу. В пробах воды подсчитали общее число встреченных родов водорослей, выявляли доминирующие роды и их сапробность, сделали вывод о преобладании родов водорослей определенной сапробности.

Проанализировав все пробы воды, пришли к заключению, что по биологическому разнообразию фитопланктона можно выделить водоемы с разной степенью сапробности (Приложение №4, Диаграмма 1).

Диаграмма №1. Сравнение сапробности исследуемых участков



МОНИТОРИНГ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ИССЛЕДУЕМЫХ ВОДОЕМОВ

Все исследуемые водоемы в 2011 году дали пик увеличения биологического разнообразия водорослей. Особенно ярко это проявилось на участках №№ 2, 3, 4, 5. Такой пик может быть объяснен двумя причинами. Первая причина очень раннее начало жаркого летнего периода (с 15 апреля) 2011 года, теплая вода дала пик размножения всех гидробионтов, в том числе, и водорослей. Участок № 1 - озеро Окуновое питается подземными холодными источниками и подтаивающей вечной мерзлотой, поэтому вода в озере всегда холодная. Этим объясняется отсутствие пика размножения водорослей. Кроме того, на берегах озера Окуновое проведены работы по очистке берегов от мусора. Вторая причина резкого увеличения разнообразия водорослей на участках №№ 2, 3, 4, 5 в 2011 году – ухудшение санитарного состояния водоемов. На участке № 6 количество мусора на берегу и в воде не увеличилось (Приложение № 4, Диаграмма 2).

ВЫВОДЫ

1. Изучено разнообразие фитопланктона исследуемых водных объектов, проведено определение водорослей до рода. Всего определено 48 родов водорослей семи отделов: Зеленые водоросли (Chlorophyta), Сине-зеленые водоросли (Cyanophyta), Диатомовые (Diatomeae), Пирофитовые (Pyrophytophyta), Эвгленовые (Euglenophyta), Золотистые (Chrysophyta), Харовые (Charophyta), Желто-зеленые (Xanthophyta).
2. Проведена оценка сапробности водоемов с использованием водорослей в качестве тест-организмов. Выявлено три типа водоемов: альфа-мезосапробные, альфа-бета-мезосапробные и бета-сапробные.
3. Проведен мониторинг биологического разнообразия и состояния исследуемых объектов, который показал, что биологическое разнообразие водорослей увеличилось в большинстве водоемов в связи с очень ранним началом теплого летнего периода, кроме того, уровень загрязнения пяти водоемов вырос.
4. Составлен атлас пресноводных водорослей, обитающих в окрестных водоемах г. Стрежевого. В атлас включено 48 родов семи отделов пресноводных водорослей.

В работе использовано 7 литературных источников.

ПРОЕКТ «ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ ЕНИСЕЙ ПОСЛЕ АВАРИИ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС»

(Приз Федерального агентства водных ресурсов)

Анна Богданова, ученица 11 класс лицея № 7 г. Саяногорска.

Руководитель: Л.А. Костюкова, учитель биологии.



Учится в лицее № 7 г. Саяногорска. На протяжении нескольких лет занимается исследовательской деятельностью в области экологии и биологии. Участвовала в олимпиадах, научно-практических конференциях, экологических акциях. Увлекается танцами, рисованием, посещает театральные кружки.

Планы на будущее: успешно закончить школу, сдать ЕГЭ, поступить в высшее учебное заведение и стать творческим, компетентным в своей области специалистом.

ВВЕДЕНИЕ

Тема данной работы актуальна, так как авария явилась крупнейшей в истории катастрофой на гидроэнергетическом объекте России. Исследования экологических последствий катастрофы на гидроэнергетическом объекте не проводились. Эта авария вызвала широкий резонанс среди населения и общественности.

Объект исследования: русло реки Енисей в верхнем течении.

Предмет исследования: степень загрязнения минеральными маслами русла реки Енисей.

Изучаемое свойство объекта: нефтепродукты в воде (масло турбинное) на основе триксиленфосфата - третьего класса опасности по отходам, токсично.

Цель нашего исследования: проследить динамику содержания нефтепродуктов в реке Енисей после аварии на СШ ГЭС.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

1. Проанализировать географические и гидрологические особенности района исследования.
2. Изучить теоретические особенности загрязнения внутренних вод – реки Енисей после аварии на СШ ГЭС.
3. Провести динамику степени загрязнения нефтепродуктами в реке Енисей после аварии.

Гипотеза: если при возникновении аварии на гидротехническом сооружении произойдет повышение уровня концентрации нефтепродуктов в воде, то сможет ли произойти очистка русла реки Енисей.

Практическое значение данной работы заключается в следующем:

- Осуществление экологического мониторинга, направленного на исследование качества воды реки Енисей.
- Формирование экологической культуры у населения.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования

Река Енисей. Содержание нефтепродуктов в Майнском водохранилище в районе Майнской ГЭС, в поселке Майна, в зоне отдыха г.Саяногорска Енисейского микрорайона, в районе водозабора п.Майна.

Методы исследования

В нашей научно-исследовательской работе мы использовали следующие методы:

1. Анализ литературных источников.

В ходе научной работы мы проанализировали 6 источников литературы, за период с 1976 года по 2009 год, интернет – ресурсы - 6.

2. Флуориметрический метод измерения массовой концентрации нефтепродуктов основан на экстракции их гексаном и измерении интенсивности флуоресценции экстракта на приборе «ФЛЮОРАТ -02» (ПНДФ 14.1:2:4.128-98).

3. Анализ и оценка исследуемого материала.

Описание фактического материала дало возможность его проанализировать, выявить степень загрязнения трансформаторным маслом окружающей среды на СШ ГЭС и проследить динамику содержания нефтепродуктов в реке Енисей после аварии на СШ ГЭС.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕКЕ ЕНИСЕЙ.

Отбор проб проводился в Майнском водохранилище в районе Майнской ГЭС р. Енисей, в поселке Майна, в зоне отдыха г. Саяногорска Енисейского микрорайона, в районе водозабора п.Майна химиком - экспертом СЭС Игнатьевой Е.

Использовалось следующее оборудование: анализатор жидкости «Флюорат-02», пипетки мерные 2-2-10, пипетки градуированные вместимостью 1,2,5 см³, колбы мерные 2-50-2, 2-25-2, цилиндр мерный 2-100, вода дистиллированная, гексан, колба коническая вместимостью 1000 см³, делительная воронка вместимостью 250 см³

Приготовили растворы:

Растворы для градуировки анализатора. В мерные колбы вместимостью 50 см³ отбирали 5 и 0,5 см³ раствора нефтепродуктов с концентрацией 100 мг/дм³, разбавляли до метки гексаном и тщательно перемешивали. Измеряли концентрацию нефтепродуктов в полученном растворе на приборе «Флюорат-02».

Мы выполняли следующие измерения:

Пробу воды переносили в делительную воронку вместимостью 250 см³. При помощи пипетки отбирали 10 см³ гексана и ополаскивали им сосуд, в котором находилась проба. Гексан помещали в делительную воронку. Смесь перемешивали 30 сек., отстаивали до появления прозрачного верхнего слоя, который отделяли, переносили в кювету и измеряли концентрацию нефтепродуктов в экстракте на приборе «Флюорат-02».

Данные обрабатывались в лаборатории СЭС.

Концентрацию нефтепродуктов в пробе воды вычисляли по формуле

$$X_{\text{пр}} = X_{\text{изм}} \cdot V_{\text{г}} \cdot K_1 / V_{\text{пр}}$$

Где $X_{\text{пр}}$ – концентрация НП в пробе воды, мг/дм³ ;

$X_{\text{изм}}$ – концентрация НП в растворе гексан, измеренная на приборе, мг/дм³

$V_{\text{г}}$ – объем гексана, взятый для экстракции, см³

$V_{\text{пр}}$ – объем пробы, см³

K_1 – разбавление экстракта, т.е. соотношение объемов мерной колбы и аликвотной порции экстракта (литра).

Анализ мы проводили в СЭС под контролем и руководством эксперта-химика Игнатьевой Е.

Результаты проведенных исследований были переведены в таблицу, в которой видно, что на следующий день после аварии максимальная концентрация нефтепродуктов в воде реки Енисей была в Майнском водохранилище, район Майнской ГЭС, левый берег, и составила - 3,5мг/дм³. Минимальная - в районе о.Большой (водозабор г.Саяногорск) – 0,277мг/дм³, при ПДК 0,1мг/дм³. Наблюдалось превышение ПДК в 35 раз. На 7-е сутки (24.08.2009г) после аварии концентрация нефтепродуктов в воде реки Енисей стала заметно снижаться, однако еще превышала ПДК в 6 раз в Майнском водохранилище, районе Майнской ГЭС, а районах водозабора п. Майна и г. Саяногорск, практически достигла уровня ПДК и составила 0,152 и 0,102 мг/дм³ соответственно. 28 августа во всех районах отбора проб концентрация нефтепродуктов в воде реки Енисей стабилизировалась и пришла в норму. Содержание нефтепродуктов в воде реки Енисей на данный период было значительно ниже ПДК и составила 0,02-0,05мг/дм³.

В 2010 и 2011 годах проводили санитарно-гигиенические исследования на содержание нефтепродуктов в русле реки Енисей в тех же точках отбора, в которых было значительное повышение концентрации после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС.

Показатели во всех объектах исследования ниже величины допустимого уровня. Показатели исследования ниже величины допустимого уровня. Это произошло путем очистки сорбирующей эмульсии, а так же в результате самоочищения.

ВЫВОДЫ

На основании проведенного научного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Енисей относится к типу рек смешанного питания с преобладанием снегового.
2. Основным загрязнением внутренних вод реки Енисей, после аварии на СШ ГЭС, составило трансформаторное масло на основе триксилефосфата.
3. Динамика степени загрязнения нефтепродуктами в реке Енисей за период с 2009 по 2011 годы показала, что с превышения ПДК в 35 раз показатели стали ниже величины допустимого уровня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологический мониторинг, направленный на исследование качества воды реки Енисей, позволил заострить внимание на очень важной проблеме, необходимость решения которой должна быть предусмотрена экологическими службами заранее.

Данная работа показала необходимость формирования экологической культуры у населения при условии ее дальнейшего пропандирования в средствах массовой информации, на уроках экологии, на конференциях, экологических службах.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза получила подтверждение в ходе исследований.

В работе использовано 6 литературных источников и 6 Интернет-ресурса.

ПРОЕКТ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕКИ СРЕДНИЙ ЕГОРЛЫК В ЧЕРТЕ ГОРОДА САЛЬСКА МЕТОДОМ ФОТОАППЛИКАЦИИ И АКТУАЛЬНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ»

(Приз Государственной корпорации «Росатом»)

*Дмитрий Рейников, воспитанник объединения «Экология» МБОУ ДОД СЮН Сальского района,
ученик 11 класса СОШ №4, г. Сальск.*

Руководитель: Л.И. Дорошенко, педагог дополнительного образования.

*Научный консультант: Н.П. Вершин, академик Международной Академии проблем сохранения жизни,
Международной Академии изобретений и открытий, медико-технической Академии наук.*

Проект выполнен на базе станции юных натуралистов Сальского района.



Родился в г. Сальске, учится в СОШ № 4, воспитанник объединения «Экология» МБОУ ДОД СЮН Сальского района, занимается научно-исследовательской деятельностью, экологией, географией, геохимией, увлекается плаванием, горным велоспортом, любит путешествовать, ездить в экспедиции, практики.

Основные достижения: победитель и призер муниципального этапа олимпиады по географии в 2011 г.; призер областной олимпиады по географии, призер муниципального этапа олимпиады по географии; дипломант II степени областного этапа олимпиады «Созвездие»; участник Всероссийской олимпиады «Созвездие»; участник финала ДАНЮИ; дипломант III степени областного этапа олимпиады «Созвездие»; дипломант I степени областного этапа Российского национального конкурса водных проектов – 2012. Победитель регионального этапа Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников – 2012.

Планы на будущее: хочет поступить на факультет биологических наук, специальность «Экология», кафедра экологии и природопользования.

ВВЕДЕНИЕ

Новизна работы в том, что каждый житель может воспользоваться данной методикой, позволяющей без крупных денежных затрат провести первичную экологическую диагностику водных объектов на предмет их загрязнения.

Цель: определить источники и степень загрязнения реки Средний Егорлык и провести апробацию методов фотоаппликации, автографии и применения Установок Активации Процессов (УАП).

Задачи:

- с помощью маршрутного метода установить точки исследования Ср.Егорлык;
- в исследуемых створах определить степень загрязнения реки Ср Егорлык по органолептическим, фотоаппликационным показателям;
- на основании полученных результатов дать рекомендации.

В работе использовались следующие методы исследования: метод фотоаппликации по Т.П. Ихер, определение температуры и запаха по методике Алексева, определение кислотности природной воды и цветности по методике Поповой, определение мутности (по читаемости шрифта).

Описание аппликационного метода – автографии на фотобумаге.

Для оценки уровня восстановленности (окисленности) среды имеются доступные методы. В частности, уровень восстановленности донных отложений, почвы и других субстратов можно ориентировочно определить с помощью аппликационного метода – автографии на фотобумаге.

Метод основан на восстановлении бромистого серебра, находящегося в эмульсии засвеченной фотобумаги, восстановленными веществами изучаемого донного грунта. Интенсивность окраски пятен тем больше, чем выше восстановленность среды в местах контакта фотоэмульсии с донным грунтом. Поскольку восстановительные условия в донных субстратах создаются в основном благодаря деятельности анаэробов, на фотобумаге как бы регистрируется уровень активности этих микроорганизмов в грунте. Аэробы цвет фотобумаги не изменяют; она остается практически белой. Аппликационный метод дает стабильные результаты при экологической диагностике, самоочищающей способности водоемов. В сильно загрязненных реках, ручьях, прудах вода обеднена кислородом; донные отложения представляют собой сильно восстановленный субстрат, ядовитый для водной биоты. При обследовании водоема аппликационный метод позволяет выявить наиболее загрязненные его участки и выяснить причины загрязнения.

Гипотеза: если загрязнение реки Средний Егорлык обусловлено присутствием в водоохраной зоне таких предприятий как фирма «Окна», «Автомойка», ресторан «Разгуляй», то количество аэробных микробов будет стремительно падать, а количество анаэробных резко увеличиваться

Объект исследования: В качестве объекта исследования была выбрана река Сальского района Средний Егорлык, протекающая в городской черте города Сальска.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования стали 7 створов (участков), расположенных на берегах реки Ср. Егорлык.

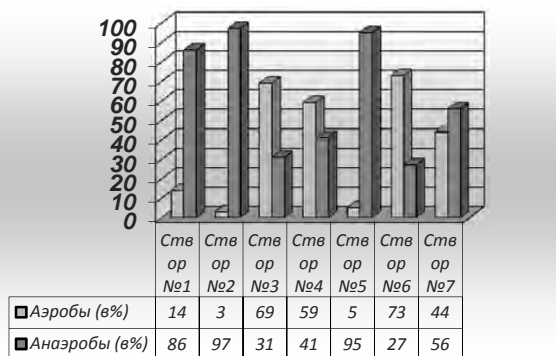


Рис. 1. «Процентное значение содержания аэробов и анаэробов в пробах грунта».

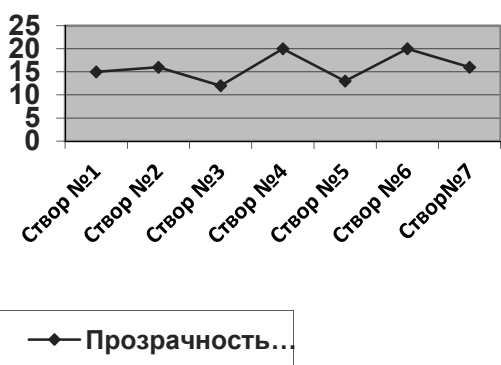


Рис. 2. «Степень прозрачности речной воды»

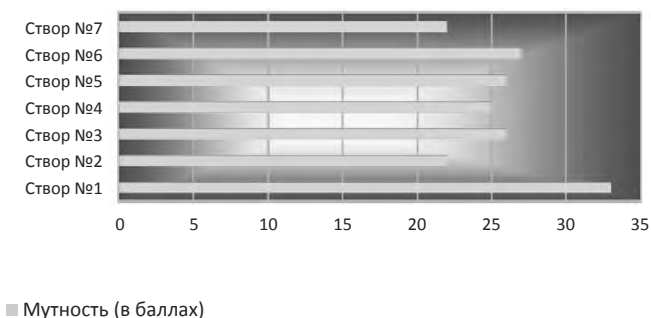


Рис. 3. «Степень мутности речной воды».

Данные рис. 1 показывают, где самая лучшая экологическая ситуация — это створы №3 (наиболее удаленный участок) и №6 (городской пляж, который регулярно очищается), что характеризуется повышенной частотой встречаемостью животных и растений.

Рис. 2 свидетельствует о том, что степень прозрачности низкая, так как вода в водоеме прогревается хорошо, глубина небольшая, много корма для животных.

Анализируя данные рис. 1 и сравнивая с рис. 4 «Значение pH в исследуемых створах», мы видим, что на участке №5 уровень pH самый низкий и составляет примерно 6,0 баллов, это признак кислотности воды, возможно поэтому флора и фауна быстро погибает.

Из рис. 2 наблюдаем, что в створе №5 степень прозрачности низкая, так как из автомойки вытекают загрязненные воды, что намного понижает степень прозрачности данного места.

В створе №6-пляж, левый берег реки, из рис. 3 «Встречаемость животных и растений в (%)» мы видим, что встречаемость животных и растений самая высокая из всех исследованных нами участков. А из рисунка №1 «процентное значение содержания аэробов и анаэробов в пробах грунта» наблюдается самый высокий показатель аэробов, о чем говорит высокая степень самоочищающейся способности реки, следовательно в реке будет большое количество кислорода, и тем самым численность животных будет резко увеличиваться. Благодаря песку, который привозится на пляж, появился биотоп, в котором удачно произрастает рдест – высшая водоросль.

Именно из-за этого степень прозрачности воды высокая, т. к. песок является очищающим фильтром.

Из этого мы можем сделать вывод, что метод автографии и фотоаппликации может объяснить отсутствие живого в данном водоеме.

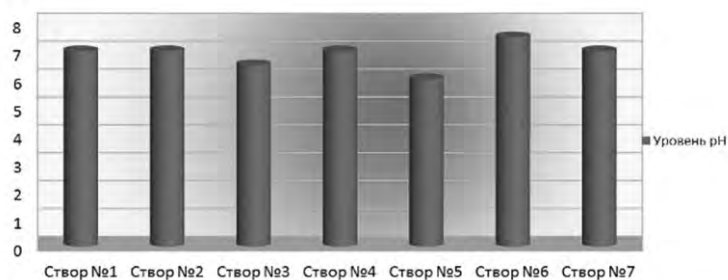


Рис. 4. «Уровень pH»

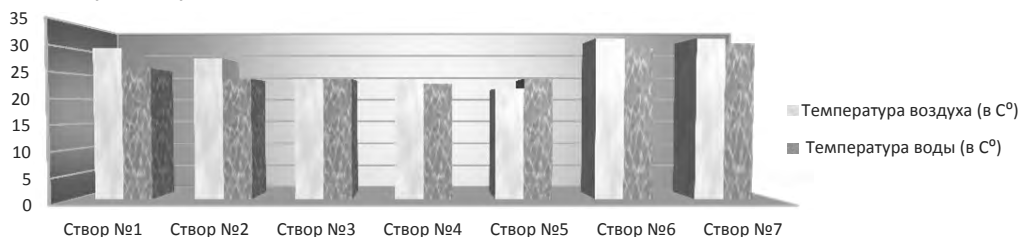


Рис. 5. «Температура воздуха и воды»

В своем исследовании мы не выявили корреляцию температуры воздуха и воды от содержания аэробов и анаэробов в воде.

Также мы не выявили корреляцию запаха и цвета речной воды от содержания аэробов и анаэробов в воде.

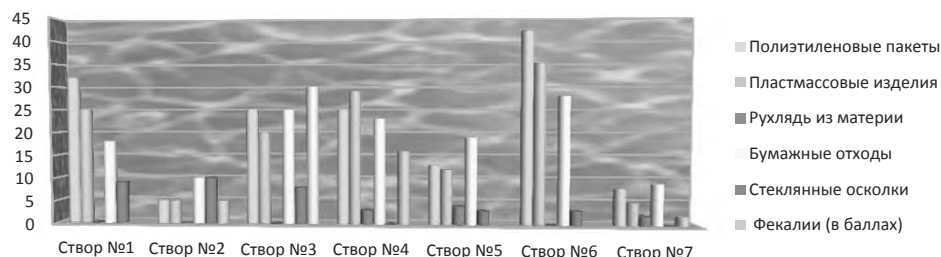


Рис. 7. «Виды мусора и степень загрязненности».

На всем протяжении прибрежной кромки реки мы видели воздействие антропогенного фактора в виде различного мусора.

Самые загрязненные участки реки – это створы №1, №5, №6.

С акватории «Автомойки» через трубы, все отходы сливаются в реку.

Напротив фирмы «Окна» (створ №1) в течение многих лет люди выезжают на природу, не догадываясь о том, что это место стало небезопасным для здоровья из-за выбросов отходов. Но и сами люди активно загрязняют водоем.

Несмотря на высокую степень загрязненности в створе №6 (пляж), вода наиболее экологически благополучная, так как территорию постоянно очищают.

ВЫВОДЫ

1) Апробация метода фотоаппликации и автографии не только оказалась результативна и рентабельна, но и указала на достоверные источники загрязнения реки Средний Егорлык.

2) Самыми неблагополучными створами являются: №2 фирма «Окна» (концентрация анаэробов 98%), и №5 «Автомойка» (концентрация анаэробов 97%), сливающие сточные воды в реку.

3) Самыми чистыми в экологическом плане являются створы №3 (концентрация аэробов 69%) и №6 (концентрация аэробов 72%) Это можно объяснить тем, что створ №3 находится в удаленном месте, а створ №6-пляж, регулярно очищаемый.

4) Спустя год, после публикаций в местной газете «Неделя Нашего Региона», а также многочисленных обращений в администрацию Сальского района с просьбой об очистке территории пляжа наметился позитивный сдвиг, и к началу пляжного сезона 2011 года, территория была благоустроена: выкошен тростник, завезен новый песок, вывезен мусор, поставлены 5-6 мусорных контейнеров, 3 питьевых фонтанчика, 2 раздевалки, полипропиленовые навесы для отдыха, туалет. Заасфальтированы дорожки, установлены 10 лавочек с пропиленовой крышей. В 5-метровой зоне вдоль берега дно отсыпано песком.

5) Ежемесячно ОАО «Зеленый город» проводит уборку территории пляжа, кошение нарастающего тростника, не допуская зарастания.

В работе использовано 12 литературных источников.

За десять лет проведения Конкурса в нем участвовали около 16 тысяч старшеклассников из 79 субъектов Федерации, представивших более 10 тысяч научно-исследовательских и прикладных проекта по теме охраны и восстановления водных ресурсов:

Год	Количество участников	Количество регионов	Общее количество представленных проектов	Количество проектов общероссийского финала*
2003	410	20	250	18
2004	1542	32	857	37
2005	677	21	297	27
2006	1634	49	1105	41
2007	1589	54	815	49
2008	1529	55	941	62
2009	1852	64	1280	65
2010	2322	71	1587	69
2011	2188	72	1521	70**
2012	2162	73	1680	75
Итого за 10 лет	15905	79	10333	513

* Без участников номинации «Начинающие журналисты пишут о воде»

** Включая проект из Республики Казахстан.



**Институт консалтинга экологических проектов
объявляет о начале приема заявок на Конкурс-2013 по следующим номинациям:**

Основная номинация - победитель Российского национального конкурса,
представляющий Российскую Федерацию на Международном юниорском
водном конкурсе в Стокгольме

Технологии водоподготовки, очистки сточных вод
и рационального использования водных ресурсов

Лучший инновационный проект

Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги
им. профессора В.В. Найденко

Вода и климат

Вода и мир

Молодой педагог – лучший руководитель проекта

Моря и океаны

Вода и атом

Лучший педагог – научный руководитель проекта

Премия ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической
гидрометеорологии «Планета»



Институт консалтинга экологических проектов -
автономная некоммерческая организация, реализующая природоохранные
проекты и программы в целях расширения межсекторального,
межрегионального и международного сотрудничества
для достижения устойчивого развития

Контакты:

www.eco-project.org

E-mail: russia@water-prize.ru

Тел./факс: +7 (499) 245-68-33

Тел.: (495) 589-65-22, (903) 144-30-19



Издано при поддержке ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической
гидрометеорологии «Планета»



**Институт консалтинга экологических проектов
объявляет о начале приема заявок на Конкурс-2013 по следующим номинациям:**

Основная номинация - победитель Российского национального конкурса, представляющий Российскую Федерацию на Международном юниорском водном конкурсе в Стокгольме

Технологии водоподготовки, очистки сточных вод
и рационального использования водных ресурсов

Лучший инновационный проект

Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги
им. профессора В.В. Найденко

Вода и климат

Вода и мир

Молодой педагог – лучший руководитель проекта

Моря и океаны

Вода и атом

Лучший педагог – научный руководитель проекта

Премия ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической
гидрометеорологии «Планета»



Институт консалтинга экологических проектов -
автономная некоммерческая организация, реализующая природоохранные
проекты и программы в целях расширения межсекторального,
межрегионального и международного сотрудничества
для достижения устойчивого развития

Контакты:

www.eco-project.org

E-mail: russia@water-prize.ru

Тел./факс: +7 (499) 245-68-33

Тел.: (495) 589-65-22, (903) 144-30-19

При реализации проекта используются средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта Фондом подготовки кадрового резерва «Государственный клуб» по итогам конкурса, проведенного в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации № 127-рп от 02.03.2011 г. «Об обеспечении в 2011 году государственной поддержки некоммерческих неправительственных организаций, участвующих в развитии институтов гражданского общества».



**Институт консалтинга экологических проектов
объявляет о начале приема заявок на Конкурс-2013 по следующим номинациям:**

Основная номинация - победитель Российского национального конкурса, представляющий Российскую Федерацию на Международном юниорском водном конкурсе в Стокгольме

Технологии водоподготовки, очистки сточных вод
и рационального использования водных ресурсов

Лучший инновационный проект

Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги
им. профессора В.В. Найденко

Вода и климат

Вода и мир

Молодой педагог – лучший руководитель проекта

Моря и океаны

Вода и атом

Лучший педагог – научный руководитель проекта

Премия ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической
гидрометеорологии «Планета»



Институт консалтинга экологических проектов -
автономная некоммерческая организация, реализующая природоохранные
проекты и программы в целях расширения межсекторального,
межрегионального и международного сотрудничества
для достижения устойчивого развития

Контакты:

www.eco-project.org

E-mail: russia@water-prize.ru

Тел./факс: +7 (499) 245-68-33

Тел.: (495) 589-65-22, (903) 144-30-19



Издано при поддержке компании Xylem Incorporated

Издано ООО РПФ «Гончарь», тираж 500 экз.