



РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ЮНИОРСКИЙ ВОДНЫЙ КОНКУРС

ВОДА:
ОТ H₂O
DO...IT



**РАЗРАБОТКА
УСТРОЙСТВА
ДЛЯ МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ**

МОСКВА 2012



Уважаемые школьники и педагоги – участники Российского национального юниорского водного конкурса!

Вода – основа жизни на Земле, драгоценный дар природы и наиболее уязвимый ее компонент.

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки на водные ресурсы и наблюдающихся глобальных изменений климата обеспечение рационального водопользования и эффективная водоохранная деятельность становятся ключевыми задачами правительств городов во всем мире. От результатов этой деятельности напрямую зависит качество жизни людей, реализация принципов устойчивого развития и рационального природопользования.

На территории города Москвы расположено более 300 рек и ручьев и более 650 прудов. Охрана этих водных объектов, сохранение их биологических ресурсов для будущих поколений – одна из задач Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Департаментом создана и успешно функционирует система экологического мониторинга, осуществляются мероприятия по реабилитации водных объектов и улучшению их экологического состояния.

В этой работе особенно значимой является поддержка со стороны экологически ответственной молодежи.

Молодые граждане не только учатся заботиться о природе, но и сами создают инновационные проекты, эффективность которых подтверждается практикой.

Московские школьники Кирилл Ильин и Денис Меркулов разработали автоматическую плавающую лабораторию, которая позволяет собрать данные о химических свойствах воды точно и быстро даже в труднодоступных районах.

Желаю участникам конкурса успехов в научной и творческой деятельности, новых побед на поприще защиты водных ресурсов – нашего общего богатства.

*Руководитель Департамента
природопользования и охраны окружающей среды
правительства г. Москвы*

А.О. Кульбачевский



Дорогие друзья!

Сегодня, более чем когда-либо прежде, бизнес и общество должны трудиться сообща, чтобы создавать устойчивые перемены к лучшему в экологии, экономике и социальной сфере.

Являясь одной из крупнейших компаний по производству прохладительных напитков, мы осознаем свою ответственность за эффективное пользование водными ресурсами. Вода – это возобновляемый ресурс, но чтобы сохранить её качество и помочь ей восстановиться, необходимо бережное отношение к её потреблению. Внедряя инновационные технологии и повышая эффективность использования воды, мы стремимся сохранить качество водных ресурсов.

Именно поэтому водоохранные проекты, реализуемые в партнерстве с международными и российскими негосударственными организациями, входят в число приоритетных задач в области корпоративной социальной ответственности нашей компании.

Мы очень рады, что ежегодно количество участников «Российского национального юниорского водного конкурса» увеличивается и расширяется его география. С 2006 года, когда мы впервые стали спонсором проекта, количество ежегодно представляемых на конкурс работ увеличилось в полтора раза с 1105 до 1680. Это свидетельствует о том, что популяризация темы ответственного отношения к природным ресурсам становится трендом. Проект призван объединить энтузиастов экологически-ориентированного образа жизни и увеличить их число.

Мы поздравляем Кирилла Ильина и Дениса Меркулова – победителей «Российского национального юниорского водного конкурса» 2011 года, желаем не останавливаться на достигнутом и продолжать свои исследования в будущем!

*Директор по внешним связям и коммуникациям
Coca-Cola Hellenic в России*

Архипова И. П.



Российский национальный юниорский водный конкурс проводится с 2003 года и является участником Стокгольмского юниорского водного конкурса (Stockholm Junior Water Prize)

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

Российский национальный юниорский водный конкурс 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”.

СТАТИСТИКА КОНКУРСА

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» и дополнительно объявленных.

** Включая проект из Республики Казахстан.



Разработка устройства для мониторинга состояния водоемов

Кирилл Ильин и Денис Меркулов, лицей № 1542, г. Москва

Руководители проекта:

В. С. Броздецкий, учитель ИКТ и С. Н. Синегаява, учитель биологии

Директор лицея: О. Н. Курочкина

Сохранение водных объектов Москвы является одной из важных задач и условием устойчивого развития нашего города.

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

В настоящее время систематические наблюдения за малыми водоемами в рамках государственного мониторинга не проводятся. Но эти водоемы могут и должны стать объектами общественного экологического мониторинга.

Для проведения комплексной оценки экологического состояния водоема необходимо их рекогносцировочное обследование. Целью нашей работы являлась разработка устройства для рекогносцировочного обследования состояния малых водоемов.

Работа проводилась в несколько этапов. На первом и втором этапе была сконструирована автономная автоматическая лаборатория (ААЛ) первоначально с использованием лаборатории ROBOLAB, затем лаборатории «Архимед». На втором этапе проводились полевые испытания ААЛ. В качестве объектов исследования нами выбраны два малых водоема в юго-восточной части особо охраняемой природной территории регионального значения «Природно-исторический парк «Кузьминки - Люблино» города Москвы. На основании полученных с помощью ААЛ данных была сделана предварительная оценка состояния водоемов и намечен план их дальнейшего исследования.

На третьем этапе проводились гидрохимические и биоиндикационные исследования, которые подтвердили правильность первоначальных выводов, сделанных с помощью ААЛ.

Затем мы провели оценку экологического состояния исследуемых водоемов.

По результатам работы можно сделать следующие 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.

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

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.

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 анионоактивные, 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 задачи работы

Целью работы является разработка устройства для рекогносцировочного обследования состояния малых 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.

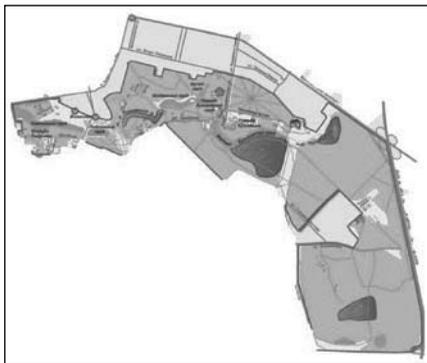
Объект исследования: два малых водоема в юго-восточной части особо охраняемой природной территории регионального значения «Природно-исторический парк «Кузьминки - Люблино» города Москвы (рис 1).

Методы исследования:

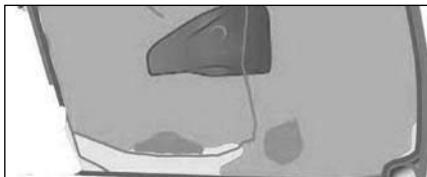
- Инженерное конструирование с использованием информационных технологий.
- Измерение физико-химических параметров воды (школьная цифровая лаборатория «Архимед»).
- Химический анализ воды (полевая лаборатория “НКВ”, комплект «РК-БПК» ЗАО «Крисмас+»).
- Биоиндикация по макрофитам на основе учета видового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



Карта ООПТ города Москвы



Карта ООПТ «Кузьминки – Люблино»



Исследуемые водоемы

Рис.1. Карта района исследования

Результаты и обсуждение

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).

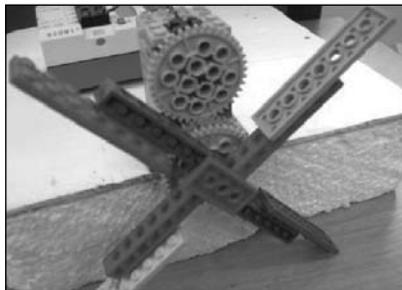


Рис 2. Лодка на основе комплекта ROBOLAB

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.

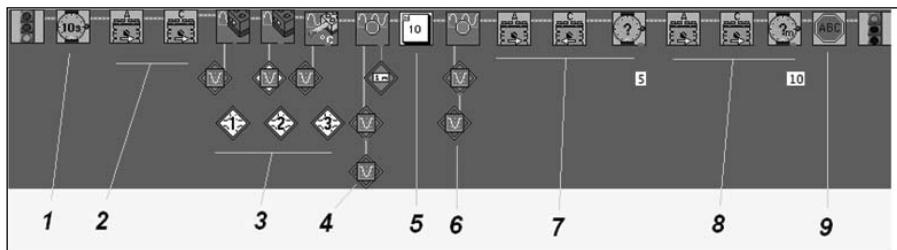


Рис 3. Программа на базе LabVIEW

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.

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:

- 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:

1. Были удалены части обоих бортов и проделаны отверстия для подключения датчиков.
2. 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.
3. Платформа для датчиков крепилась к катеру с помощью изогнутых металлических планок с последующей возможностью съема для удобной транспортировки.
4. Была изготовлена и закреплена на катере крышка для защиты от попадания влаги на компьютер.
5. Зачищены и отшлифованы все детали.
6. Закреплены датчики на корме судна.
7. Установлен элемент питания двигателей катера.
8. Установлен компьютер NOVA 5000 в корпусе судна.
9. Уложены кабели от датчиков к компьютеру.
10. 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. 4).



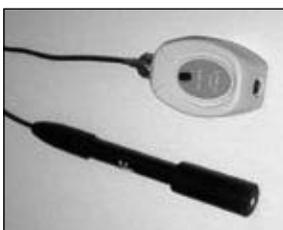
Рис. 4. Автономная автоматическая лаборатория.

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. 5).



pH-метр DT016-A



Датчик кислорода DT222A



Датчик температуры DT029

NOVA 5000



Рис. 5. Внешний вид компьютера Nova5000 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).

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.

Рекогносцировочное обследование малых водоемов

Исследуемые водоемы - малые озера Круглое и Мишкин пруд (рис. 7) - расположены в юго-восточной части ООПТ «Кузьминки – Люблино». Водоёмы используются горожанами для околотовного отдыха и любительского лова рыбы.



Рис. 7. 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. 8).

Исследование физико-химических показателей воды (растворенного кислорода, рН, температуры) проводилось в первой декаде июля 2011 года. Измерения проводились в трехкратной повторности при движении автономной автоматической



лаборатории от обозначенных мониторинговых площадок и фиксировались каждые 5 секунд.

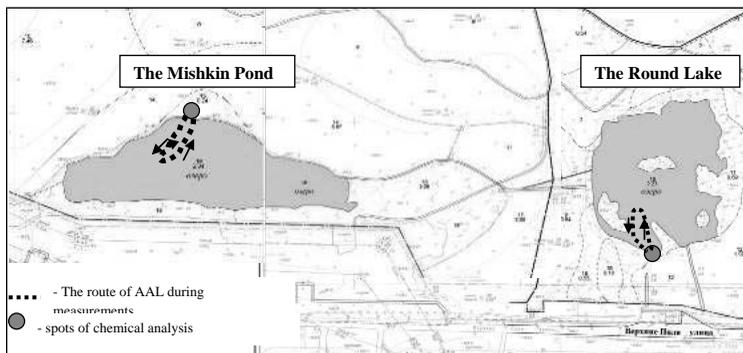


Рис.8. Места отбора проб на исследуемых водоемах:

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 Ср _к (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 и высказать предположение об экологическом типе водоемов: озеро Круглое – мезотрофно-эвтрофного типа, Мишкин пруд – мезотрофного типа.

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. 8).

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 pH 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			
pH	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, бу- ровато - 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 pH и показателям растворенного кислорода, исследуемые водоемы можно отнести к мезотрофному типу.

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) [7, 8].

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 о

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 и исследуемых водных объектов.

Выводы:

1. 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.
2. Последующие исследования с помощью методов биоиндикации и физико-химического анализа воды подтвердили предварительные предположения о состоянии водоемов.
3. «Мишкин Пруд» и «Круглое» относятся к умеренно загрязненным (3 класс качества) водоемам мезотрофного типа, что подразумевает возможность их использования для купания и рыбной ловли.
4. 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.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

Россия входит в число стран, наиболее обеспеченных пресной водой (более 20 тыс. м³/год в расчете на одного человека), и обладает 20% мировых ресурсов воды. Запасы водных ресурсов составляют около 90 тыс. км³/год, большая часть которых сосредоточена в озерах (26,5 тыс. км³) и подземных (28,0 тыс. км³) водах. В ледниках сосредоточено около 18 тыс. км³ замороженной воды.

Всего на территории России находится 2 562 489 рек протяженностью 8 373 606 км, полностью или частично расположены 8 из 50 крупнейших мировых бассейнов рек: Обь, Енисей, Лена, Амур, Волга, Днепр, Дон, Урал; насчитывается более 2,7 миллионов озер с суммарной площадью водной поверхности 409 тыс. км². Также в эксплуатации находится около 30 тыс. водохранилищ и прудов общим объемом более 800 км³. Территория Российской Федерации омывается водами 12 морей, внутриматерикового Каспийского моря, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов.

Российскую Федерацию отличает крайне неравномерное распределение водных ресурсов по территории страны. Так, по величине местных водных ресурсов Южный и Дальневосточный федеральные округа различаются почти в 30 раз, а по водообеспеченности населения – примерно в 100.

В составе водохозяйственного комплекса России находится свыше 65 тысяч гидротехнических сооружений.

Утверждена государственная Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года, определяющая основные направления деятельности по развитию водохозяйственного комплекса России, обеспечивающего устойчивое водопользование, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ МОСКВЫ

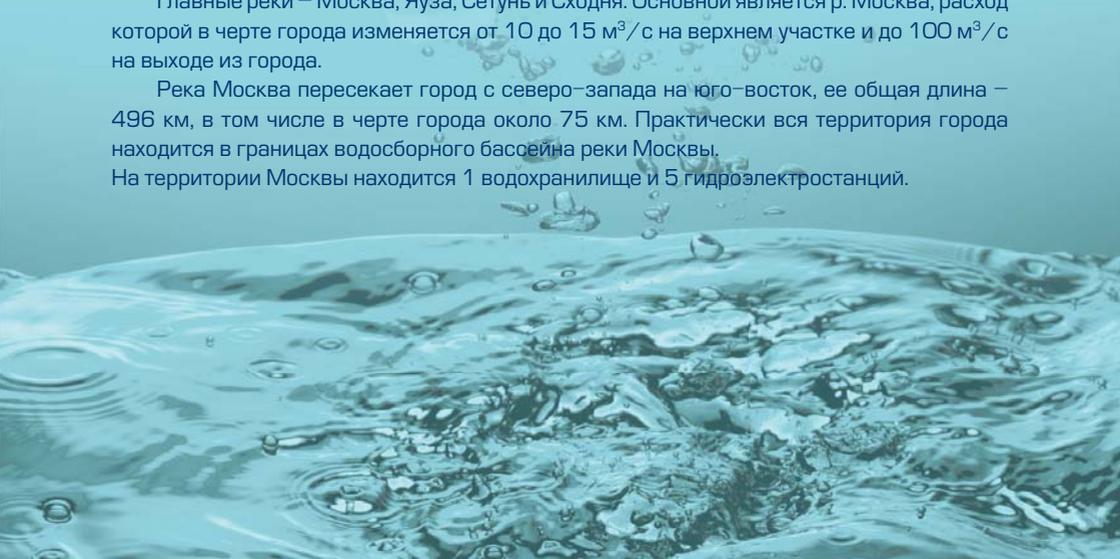
Москва в современных границах занимает площадь 109,1 тыс. га, из них площадь водных объектов составляет 3,2 тыс. га. На территории города имеется более 140 рек и ручьев, 4 озера и более 430 прудов.

Общая протяженность рек и ручьев на территории города составляет около 660 км, из них протяженность открытых русел составляет 395 км, т.е. 60% от длины всех рек.

Главные реки – Москва, Яуза, Сетунь и Сходня. Основной является р. Москва, расход которой в черте города изменяется от 10 до 15 м³/с на верхнем участке и до 100 м³/с на выходе из города.

Река Москва пересекает город с северо-запада на юго-восток, ее общая длина – 496 км, в том числе в черте города около 75 км. Практически вся территория города находится в границах водосборного бассейна реки Москвы.

На территории Москвы находится 1 водохранилище и 5 гидроэлектростанций.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТОКГОЛЬМСКИЙ ЮНИОРСКИЙ ВОДНЫЙ КОНКУРС (STOCKHOLM JUNIOR WATER PRIZE)



Проекты победителей Российского национального юниорского водного конкурса, представлявших нашу страну на международном конкурсе

- 2003** – Оптимизация процессов самоочищения реки Исеть в черте Екатеринбурга
- 2004** – Особенности формирования подземных вод, используемых для водоснабжения села Туруханска – Красноярский край
- 2005** – Биоиндикация качества воды в прибрежной части Новосибирского водохранилища по составу микрозообентоса – Новосибирская область
- 2006** – Правовой статус островных экосистем равнинных водохранилищ – Республика Татарстан
- 2007** – Экологическая проблема реки Ржавки, пути ее решения – Вологодская область
- 2008** – Восстановление городских водоемов с использованием латентных стадий гидробионтов – Республика Татарстан
- 2009** – Исследование и оценка качества источников грунтовых вод с. Троицкое – Республика Калмыкия
- 2010** – Выделение и утилизация отходов водоподготовки Томского водозабора – Томская область
- 2011** – Водная карта г. Казани – Республика Татарстан
- 2012** – Разработка устройства для мониторинга состояния водоемов – г. Москва



Стокгольм, август 2012 г.

Спонсор Российского национального юниорского водного конкурса – компания Coca-Cola Hellenic

Coca-Cola Hellenic – одна из крупнейших компаний в мире по розливу напитков под товарными знаками The Coca-Cola Company. Coca-Cola Hellenic ведет бизнес в 28 странах мира и является ведущей группой по производству напитков The Coca-Cola Company в Европе, объем продаж компании превышает 2 млрд. условных кейсов. Компания обслуживает население численностью около 560 миллионов человек и предоставляет рабочие места более 40 000 человек.

Coca-Cola Hellenic в России представлена ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» и является собственником заводов в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, Орле, Нижнем Новгороде, Самаре, Волжском, Екатеринбурге, Ростовской области, Новосибирске, Красноярске, Владивостоке.

Компания производит и продает в России безалкогольные прохладительные напитки, как газированные, так и негазированные: Coca-Cola, Coca-Cola Light, Sprite, Fanta, питьевую воду BonAqua, холодный чай Nestea, спортивный напиток Powerade, энергетический напиток burn, тоник Schweppes, квас «Кружка и Бочка», а также напиток «Фруктайм». В апреле 2005 года после приобретения компании «Мултон» ассортимент продукции пополнился соками, нектарами и пюре Rich, соками, нектарами и морсами «Добрый». В 2012 году начато производство нового сокосодержащего напитка Pulpy.

Coca-Cola Hellenic является спонсором «Российского национального юниорского водного конкурса» как на федеральном, так и на региональном уровнях с 2006 года:

- Мы оказываем спонсорскую поддержку по оплате транспортных услуг победителям региональных этапов для прибытия на Общероссийский финал в Москве;
- Оказываем спонсорскую поддержку по оплате транспортных услуг победителям Общероссийского финала для прибытия на финал Международного юниорского конкурса водных проектов, который ежегодно проходит в Стокгольме;
- Выделяем грант на реализацию проекта-победителя по итогам Общероссийского финала и дальнейшие исследования в сфере охраны и восстановления водных ресурсов.

В своем стремлении сохранить водные ресурсы Компания активно развивает экологические проекты, направленные на бережное отношение к воде и развитие эффективности её использования. Мы сотрудничаем с НКО, поддерживающими наши инициативы, государственными органами и местными сообществами по всей стране.



**Подробная информация о деятельности
Coca-Cola Hellenic в России размещена на сайте
www.coca-colahellenic.ru**



Учредитель и организатор Российского национального юниорского водного конкурса – автономная некоммерческая организация «Институт консалтинга экологических проектов».

Конкурс входит в «Перечень олимпиад и иных конкурсных мероприятий, по итогам которых присуждаются премии для поддержки талантливой молодежи» Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках приоритетного национального проекта «Образование».



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 ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия»
<http://www.coca-colahellenic.ru>