

# Экологическое просвещение при помощи цифровых лабораторий

В.А. Роговая, e-mail: Rogovaya\_Valentina@mail.ru

МБОУ «Каменская СОШ №2 имени Героя Советского союза П.К.Рогозина» пгт. Каменка Каменского муниципального района Воронежской области

***Аннотация.** На основе методических рекомендаций по созданию школьного экологического мониторинга с использованием цифровой полевой экологической лаборатории приводятся примеры проведения исследовательской работы со школьниками с целью формирования экологического мышления.*

***Ключевые слова:** экологическое образование, школьный экологический мониторинг, полевые исследования природных комплексов.*

## Введение

Воздействие человека на природу усиливается с каждым столетием, десятилетием и годом. В ходе производственной и хозяйственно-бытовой деятельности происходят процессы изъятия из природы естественного вещества, его переработка и образование отходов. Обострение экологической обстановки в мире связано не только с истощением природных богатств, но и с загрязнением всех оболочек Земли, нарушением экологического равновесия природных комплексов.

Поэтому главной целью школьного экологического образования является формирование у обучающихся целостного экологического мировоззрения и этических ценностей по отношению к природе. Добиться поставленной цели возможно только путем формирования интегрированной системы экологического образования и воспитания в школе путем вовлечение обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность, направленную на решение экологических проблем. Школьный экологический мониторинг является частью системы экологического образования. [4].

Относительно недавно наша школа приобрела полевую цифровую лабораторию учащегося по экологии. Лаборатория включает в себя ноутбук с программным обеспечением: физика-практикум, набор датчиков: освещенности, ионизирующего излучения, кислорода в воздухе, окиси углерода, влажности, звука с функцией интегрирования, оптической плотности, pH, растворенного в воде кислорода, хлорид-

ионов, нитран-ионов, электропроводимости, температуры, мутности. Также есть флэш-накопитель, соединительные кабели, кювет. Очень удобно для полевых исследований компактное расположение всех датчиков и ноутбука в рюкзаке.

### **1. Экологический мониторинг атмосферы**

В процессе осуществления проектно-исследовательской деятельности школьников полевая экологическая лаборатория играет огромную роль. Так, например, при проведении школьного мониторинга атмосферы, проведение измерения температуры, освещенности позволяет сопоставить ряд параметров, полученных в ходе измерений на различных участках школьного двора, улицы, др. Данное исследование позволяет проанализировать влияние фактора освещенности на нагрев поверхности, воздействие характера застройки территории.

Акустическое загрязнение имеет колебательную, волновую природу и главным образом исходит от транспортных средств. Ученики осуществляют мониторинг шумового загрязнения вблизи школы и в самых оживленных местах нашего поселка. В ходе данного исследования ребята выявили следующие закономерности: уровень шума близ автодороги колеблется от 50 до 70 дБ, важную роль на усиление данного вида загрязнения оказывают сопутствующие факторы: температура и влажность воздуха, направление ветра, характер расположения зданий и сооружений, наличие или отсутствия зеленых насаждений.

Для оценки уровня радиационного фона школьного участка, самые густонаселенные участки, зон отдыха жителей поселка используем датчик ионизирующего излучения. Важно, чтобы учащиеся запомнили норму мощности экспозиционной дозы (менее 50 мкР/ч излучения и уровень радиационного фона (7-15 мкР/ч). Обучающиеся должны понимать последствие воздействия на здоровье человека повышенного уровня радиационного фона.

Концентрация кислорода в воздухе влияет на общее самочувствие, работоспособность на уроках, поэтому важно следить за изменением химического состава воздуха школьных кабинетов. При помощи датчиков кислорода и углекислого газа ребята проводили мониторинг учебных кабинетов во время уроков. В ходе данного исследования учащиеся была выявлена закономерность сокращения количества кислорода в воздухе и накопление углекислого газа связанная с количеством присутствующих учеников и их возрастом.

Нужно отметить интересную работу по исследованию атмосферных осадков. Всякое загрязнение вызывает у природы

защитную реакцию, направленную на его нейтрализацию. Поглощение осадками газовых и аэрозольных примесей является одним из важнейших механизмов очищения атмосферного воздуха. Осадки в виде снега в 3-4 раза эффективней, чем дождь, вымывают из атмосферы аэрозоли, но во много раз слабее, чем жидкие, поглощают газы, растворимые в воде. [6].

Ребята провели забор снега у дороги при помощи экологической лаборатории провели исследование химического состава талого снега. Учащиеся выявили следующие закономерности:

повышения температуры воздуха увеличивалась кислотность талого снега, возрастало количество нитрит-ионов, повышалась электропроводимость;

самую высокую кислотность имел талый снег, взятый вблизи автодороги, так же здесь повышенное количество нитрит-ионов;

увеличение электропроводимости талого снега в основном зависит от температуры воздуха.

Вывод: в атмосферном воздухе кислотные оксиды накапливаются больше вблизи автодорог, катализатором этого процесса является повышение температуры воздуха.

## **2. Экологический мониторинг водных объектов и почв**

Полевая экологическая лаборатория позволяет осуществлять экологический мониторинг водных объектов. На территории Каменского района есть несколько малых рек, около 50 прудов, множество родников. Чем меньше водоем, тем быстрее он деградирует. Поэтому так важно проводить исследования причин заиливания и зарастания малых рек и прудов. Ускоренный рост водорослей приводит к заиливанию водоема. Этот процесс тесно связан с попаданием в водоем фосфатов, азота, так же влияет температура воды и количество растворенного кислорода. Измерения показали, что скорость роста водорослей активизируется при повышении температуры воды.

Провести измерение концентрации растворимых минеральных веществ очень сложно, поэтому лаборатория позволяет провести косвенные измерения электропроводности воды. Для измерения электропроводности использовали датчик электропроводности. Общее содержание солей в природных водоемах оценивают методом прямой кондуктометрии, измеряя удельную электропроводность воды. Повышение температуры вод увеличивает электропроводность воды. Электролитами являются карбонаты, гидрокарбонаты натрия, сульфаты, хлориды, нитраты натрия, калия, а также соляная, азотная, фосфорная, серная кислоты.

Очень важным показателем качества вод является кислотность среды. Изменение рН воды за пределами 5,5 – 7,0, как в кислую, так и в щелочную среду, приводит к нарушению экосистемы водоема (исчезновение микроорганизмов, вымирание рыб и других обитателей).

Почти все природные воды, дождевая вода, сточные воды содержат хлорид-ионы. Существуют как объективные причины: распространение хлорида натрия в горных породах, так и антропогенное происхождение: использование хлорида калия в качестве антигололедного реагента. Затем хлорид-ионы попадают в природные водоемы со сточными водами. [1].

Серьезной экологической проблемой малых водоемов, в нашем случае прудов, является недостаток кислорода, так как со склонов тальми водами туда сносятся гумусовые и загрязняющие вещества. Вертикальное распределение кислорода неравномерно особенно зимой. Поэтому возможен мор рыбы. Для измерения концентрации растворенного в воде кислорода используем датчик кислорода. Исследование ребят показали прямую зависимость концентрации растворенного кислорода от температуры воды.

Почва является тонко сбалансированной природной экосистемой. При использовании в разнообразной хозяйственной деятельности почвы теряют природное плодородие. Восстановление нарушенного почвенного покрова требует длительного времени и больших капиталовложений. Сельское хозяйство является важной отраслью специализации Воронежской области. Для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур используются минеральные удобрения, но усваиваются они растениями не полностью, затем вымываются и попадают в грунтовые воды и воздух, осложняя экологическую ситуацию, поэтому необходим экологический мониторинг почв.

При помощи полевой экологической лаборатории мы провели ряд исследований почвы, проведя измерения температуры почв, рН, электропроводности, наличие хлорид-ионов, нитрит-ионов в почвенном растворе.

Интересную работу учащиеся выполнили в ходе определения кислотности почв при стандартном внесении азотных, калийных и сложных удобрений. Измерения проводились в условиях постепенного увеличения количества минеральных удобрений.

Анализ собранных данных показал следующие результаты:

Внесение азотных удобрений в почвенный раствор способствовало повышению его кислотности примерно на 9 % , снижению количества нитрит-ионов на 33% , электропроводимость увеличилась в 2,3 раза.

Внесение калийных удобрений в почвенный раствор способствовало еще большему повышению его кислотности примерно на 9,5 %, количество нитрит-ионов снизилось на 32,6 %, электропроводимость увеличилась в 2,3 раза.

Внесение сложных удобрений в почвенный раствор способствовало увеличению кислотности, причем пропорционально количеству минеральных удобрений. Именно при увеличении доз минеральных удобрений в два раза кислотность рН увеличилась на 4,7 – 7%. По сравнению с контрольным образцом рН увеличилась на 16,4%. Количество нитрит-ионов (NO<sub>2</sub>-) снизилось практически в двое. Этот процесс объясняется следующей химической реакцией.

Ребята пришли к выводу, что избыток минеральных удобрений способен закислять почву и снижать ее продуктивность. Помимо этого минеральное удобрение не до конца усваивается растительными организмами, а остатки зачастую вымываются из почвы и со временем попадают в грунтовые воды или воздух, загрязняя их, что может привести к неприятным последствиям. Таким образом, минеральные удобрения играют положительную роль только, если соблюдаются нормы рационального их внесения.

### **Заключение**

Подытожив возможности полевой экологической лаборатории, нужно отметить огромные преимущества данной цифровой лаборатории:

- компактность и мобильность;
- простота в эксплуатации;
- достаточно высокая точность измерений;
- наличие методических рекомендаций по созданию экологического мониторинга.

Таким образом, наличие в школе цифровых лабораторий расширяет возможности проведения проектно-исследовательской работы со школьниками, расширяет их кругозор, позволяет формировать естественнонаучную грамотность и приучают учащихся к системному мышлению.

### **Список литературы**

Глинка Н.Л. Общая химия: Ученое пособие для вузов. - Л.: Химия, 1983г.

Гриджин А., Гриджин С. Элементы мироздания.- Воронеж Изд. Центрально-Черноземное книжное, 1985г.

Джувеликян Х.А. Экология и человек. - Воронеж Изд. ВГУ 1999г

Иванов А.В., Смирнов И.А. Методические рекомендации по созданию сети школьного экологического мониторинга. – М.: «Научные развлечения», 2020. – 88 с

Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 класс: школьный практикум.-М., 2001