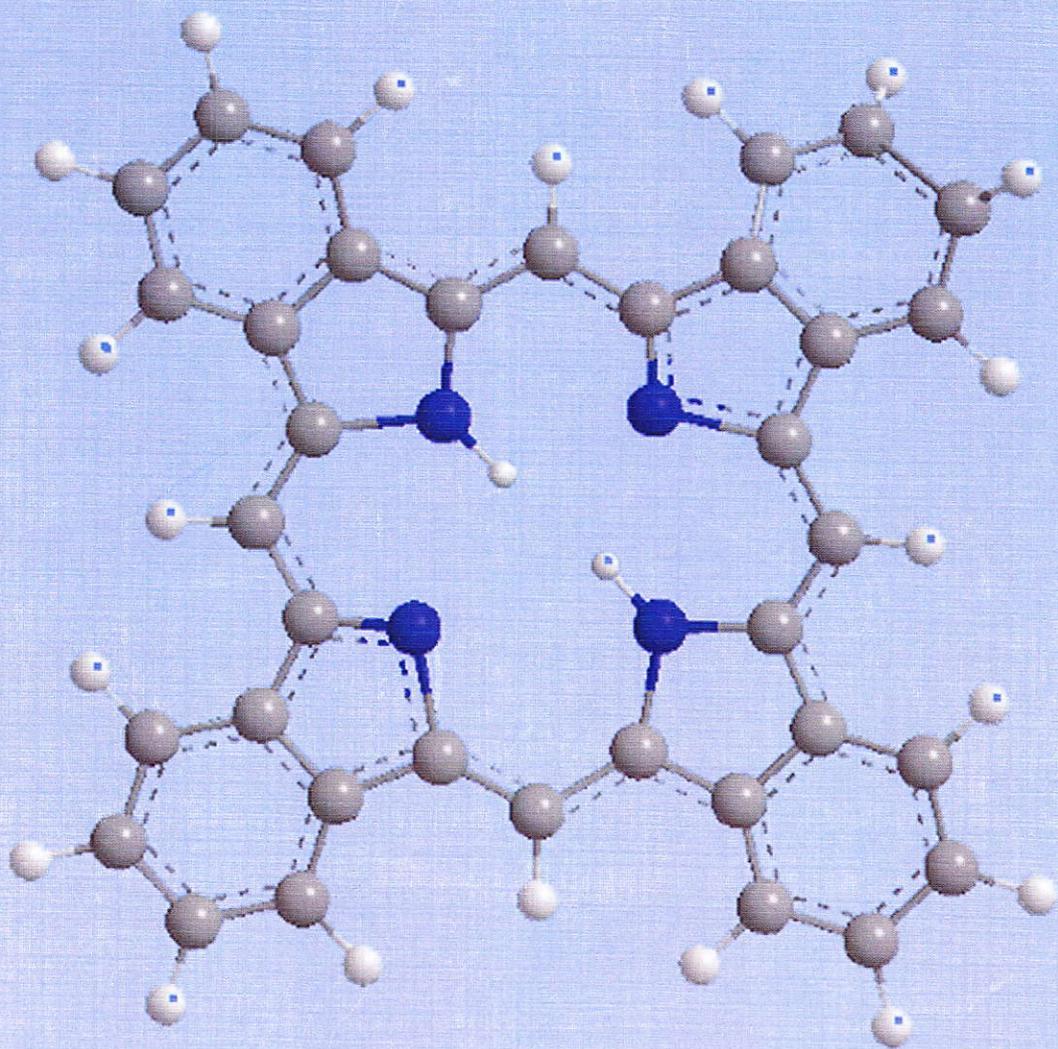


# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ



Материалы  
Второй Международной конференции  
15–17 апреля 2008 г.

АСТРАХАНЬ – 2008

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ШКОЛЬНИКАМИ НА СОВРЕМЕННОЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЕ

*Мельник А.А.*

Учебный центр ЗАО «Крисмас +», г. Санкт-Петербург

В стратегии модернизации экологического образования особое внимание уделяется усилению практической направленности обучения. Она может быть наиболее эффективно реализована в рамках внеурочной работы и в системе дополнительного образования.

Работая в русле удовлетворения практической потребности в оснащении образовательных учреждений, научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас +» разработало и серийно выпускает унифицированный учебно-методический комплекс, получивший название «Экологический практикум».

УМК «Экологический практикум», благодаря своей универсальности, многопредметности и функциональности, получил рекомендательный знак Федерального экспертного совета по учебной технике, приборам и оборудованию учебно-научного назначения (удостоверение № 12 от 29 сентября 2004 г.), имеет сертификацию на соответствие педагогическим, эргономическим, эстетическим требованиям системы «УЧСЕРТ» Российской академии образования.

Все изделия, входящие в состав учебно-методического комплекса «Экологический практикум», выполнены на уровне современных требований к продукции учебно-научного назначения и соответствуют научно-педагогическим, эстетическим, эргономическим, техническим требованиям. Применение учебных изделий безопасно для детей и взрослых, а сами изделия имеют высокие потребительские качества и современный внешний вид. Учебно-методический комплекс и его отдельные компоненты снабжены эксплуатационной документацией (технической инструкцией и паспортом), а также методическими указаниями по применению в образовательном процессе для учителя (преподавателя) и дидактическим материалом для обучаемых.

Оборудование от ЗАО «Крисмас +» включено в Перечни средств оснащения кабинетов химии, биологии, экологии, ОБЖ, географии, естествознания, начальной школы, а также для внеклассной работы, а также сертифицировано в системе добровольной сертификации «Учсерт» при Российской академии образования. Кроме того, оборудование рекомендовано для применения в школах и УДО Ученым Советом института методов и средств обучения РАО в составе УМК «Экологический практикум» и по отдельности, а так же прошло экспертизу по учебной технике, учебно-наглядным пособиям Федерального агентства по образованию, с выдачей рекомендательного знака единого государственного образца на учебно-методический комплекс «Экологический практикум»

Тематика практических работ, нацеленная на экологическую оценку состояния окружающей среды (воды, воздуха, почвы, продуктов питания), использование единых образцов для оценки, а также единый учебно-методический и технологический подход к проведению работ обуславливают универсальную применимость соответствующего оборудования в предметах естественнонаучного цикла – химии, экологии, биологии, географии, профильных и специальных курсах в системах среднего и полного и общего образования; начального и среднего профессионального и дополнительного образования. Комплекс «Экологический практикум» обеспечивает реализацию целей и задач учебного процесса в соответствии с государственными образовательными стандартами и учебными программами по ряду базовых и профильных дисциплин естественнонаучного цикла.

Прежде чем приступить к исследовательской деятельности, учащиеся необходимо познакомить с комплектами и мини-лабораториями:

- провести инструктаж по технике безопасности, обратить внимание на конкретные реактивы и принадлежности, требующие особо бережного и осторожного обращения;
- изучить укладку реактивов и принадлежностей;
- ознакомить с методиками проведения исследований;
- научить точному измерению объемов растворов реактивов;
- выработать навыки титрования стеклянной пипеткой с делениями;
- провести пробные измерения на модельных растворах с точно известными концентрациями.

Поскольку все химические анализы носят количественный характер, комплекты содержат в своем составе мерную посуду: пробирки, баночки, склянки, пипетки, на которые нанесены метки, обозначающие объем (иногда – высоту столба раствора). Поэтому необходимо особое внимание уделить выработке наливать анализируемую воду в мерную посуду до строго определенной метки, набирать пипеткой требуемый объем рабочего раствора и по каплям прибавлять рабочий раствор из пипетки в склянки и пробирки, не попадая на стенки посуды.

Приведем несколько конкретных примеров использования комплектного оборудования из состава УМК «Экологический практикум» для исследования водных объектов.

Ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов «НКВ-Р» успешно применяется в экспедиционных формах работы, полевых экологических лагерях, во время краткосрочных выходов на водоемы. Лаборатория позволяет комплексно исследовать водные объекты по гидрохимическим (аммоний, железо общее, карбонаты, гидрокарбонаты, щелочность и кислотность, нитраты, общая жесткость, ортофосфаты, растворенный кислород и биохимическое потребление кислорода, водородный показатель рН, сульфаты, хлориды, мутность, прозрачность, цветность, запах) и гидробиологическим (биотический индекс Вудивисса) показателям. Лаборатория сформирована по модульному типу, т.е. каждый модуль (тест-комплект) предназначен для исследования одного показателя, в коробке находятся все необходимые готовые растворы реактивов в герметично закрывающихся емкостях, а также принадлежности и мерная посуда. Группу учащихся для исследовательской работы можно разбить на микрогруппы по 2–3 человека, каждая из которых выбирает себе определенный тест-комплект и определяет гидрохимические показатели. Модульный принцип укладки позволяет быстро организовать на месте гидрохимические исследования, а также быстро упаковывать лабораторию, при этом практически исключается возможность утери принадлежностей, поскольку легко проверить комплектность каждого модуля. Благодаря такой комплектации исследования дети могут проводить на любых удобных участках берега, в палатках, на оборудованных временных стоянках, даже на плавучих средствах.

На протяжении нескольких лет в начале июля организуется экологическая экспедиция по программе «Дорога в Природу» благотворительного фонда «Свет Ладоги». Место проведения экспедиции – группа островов на Ладожском озере в районе г. Сортавала (Республика Карелия). Продолжительность экспедиции – 10 дней, количество участников – 24 человека. Важная часть экспедиции – научно-исследовательская работа. С помощью полевой лаборатории НКВ-Р участники исследуют химический состав воды Ладожского озера и внутренних водоемов островов по ходу передвижения в экспедиции. Таким образом, они закрепляют знания и совершенствуют умения по исследованию природных объектов, полученные в лаборатории в течение учебного года. Научно-исследовательская деятельность также имеет и воспитательную направленность, поскольку способствует выработке общетрудовых навыков (точность и аккуратность в работе), ответственности за достоверность полученных результатов, развивает такие качества, как трудолюбие, настойчивость, целеустремленность, товарищество, экологически целесообразное поведение, бережное отношение к окружающей среде, умение безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Пробы воды отбирались и исследовались по ходу движения экспедиции, при этом надо отметить следующие особенности:

- 1) при долгосрочных остановках вода отбиралась прямо на месте остановки в некотором удалении от самого лагеря;
- 2) при кратких остановках и выездах на «экскурсии» (на соседний остров, например), участники экспедиции брали с собой походную лабораторию, и все опыты делали на месте;
- 3) если же наличия времени на научную работу не предполагалось, то в этом случае пробы отбирались в 3 кислородные склянки (кислород в одной из склянок фиксировался сразу), а все исследования уже проводились в лагере.

Ранцевая лаборатория «НКВ-Р» также была использована для организации работы гидрохимического направления экологического слета школ Ленинградской области по программе «Малым рекам Ленинградской области – жить!». Одна из задач этого направления – научить школьников умению оформлять результаты наглядно, а также объяснять полученные результаты.

Школьники исследуют гидрохимические показатели воды озера и небольшого ручья, впадающего в это озеро. Ручей вытекает из подстилки соснового леса. Исследования проводились в начале ноября, когда уже начались ночные заморозки. Полученные результаты заносятся в таблицу.

Перед практическим занятием школьникам была прочитана лекция по гидрохимическим показателям. Какие-то результаты они могут объяснить сразу же по материалам лекции, а некоторые – только вспомнив некоторый материал из школьного курса химии.

Например, сразу же цветность воды ручья связывают с наличием гуминовых веществ лесной подстилки, откуда вытекает ручей, а также наличием катионов железа, что подтверждают результаты исследования. Значение рН воды ручья 5,5 (слабокислую реакцию среды) учащиеся могут объяснить тем, что гуминовые вещества, кроме окраски, еще обуславливают кислую реакцию среды. Однако не сразу вспоминают про реакцию гидролиза солей железа, а эта реакция также вносит свой вклад в кислую реакцию среды. Содержание в воде ручья ионов аммония, нитратов и ортофосфатов большинство школьников объясняют разложением растительного опада. Некоторые даже могут сказать, что в холодную погоду реакция окисления катионов аммония до нитратов идет медленно, поэтому содержание нитратов сравнительно невысокое. Разница в значении общей жесткости в данном случае несущественна и может быть объяснена погрешностью метода. Полученное значение общей жесткости определяет воду к мягкому типу. Учащиеся могут объяснить такое значение общей жесткости отсутствием карбонатных горных по-

род (известняков, доломитов и др.), при вымывании которых в воду попадают значительные количества катионов кальция и магния.

Таблица

Гидрохимические показатели	Озеро, точка 1	Озеро, точка 2	Ручей
Цветность	Бесцветная	Бесцветная	Желто-коричневая
pH	7,5	7,5	5,5
Общая жесткость, мг-экв/л	1,5	1,5	1
Аммоний, мг/л	0	0	0,7
Нитраты, мг/л	0–1	0–1	1
Ортофосфаты, мг/л	0	0	0,2
Железо общее, мг/л	0,1	0,1	1

После такого занятия учащиеся проводят исследования других природных объектов и пытаются уже самостоятельно объяснить полученные результаты.

Теоретический материал школьники изучают по учебному пособию «Руководство по исследованию показателей качества воды полевыми методами». Эта книга посвящена вопросам практической оценки качества питьевой и природной воды методами, применимыми в полевых и лабораторных условиях. В ней рассмотрен широкий круг показателей качества воды, их особенности, а также экологическое, гидрохимическое и санитарно-химическое значение, описаны правила отбора и подготовки проб воды, выбор оборудования для полевых и лабораторных работ, процедуры выполнения анализов унифицированными химико-аналитическими методами, отвечающими действующим российским и международным стандартам, приведены сведения о погрешностях и факторах опасности при выполнении операций, используемых методах анализа, процедурах приготовления реактивов и растворов для анализа, методах интегральной и комплексной оценки качества воды, промышленно выпускаемом оборудовании для анализов полевыми методами и др. Описанные методики применимы также для оценки состояния почв по вытяжкам (водным, солевым).

## УСЛОВИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНТЕГРАТИВНОМ ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

*Модалова Н.Е., Колина Г.П., Адамян Л.Г.*  
СОШ № 56, г. Астрахань

На фоне преобладания традиционного объяснительно-иллюстративного метода обучения возникает новый метод проектной деятельности. Большинство исследователей пока не дают четкого определения условий реализации проектной деятельности, хотя прогрессивность данного метода очевидна. Проектный метод позволяет провести интеграцию между содержанием предметов различных циклов, развить у школьника навыки пользователя современными информационными технологиями, сформировать информационные (работа с различными литературными источниками), коммуникативные (умение выстраивать отношения по вертикали и горизонтали), социальные (умение взаимодействовать, работая в группах) компетенции. У учителя и учащихся формируется новый взгляд на себя как объектов учебного взаимодействия. Метод проектов имеет гуманистическую направленность, так как обеспечивает не только успешное освоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие детей, их самостоятельность, доброжелательность по отношению к учителю и друг другу. Проекты сплачивают школьников, развивают их социальную сущность, учат работать в группах и формируют чувство ответственности за свои действия.

Мы работаем в школе гуманитарного профиля, в которой главный приоритет отводится полихудожественному развитию личности школьника и предполагает непосредственную интеграцию общеобразовательных и эстетических предметов на протяжении всего времени обучения. В школе проходят не только предметные недели, но постановочные художественные события, цель которых представить школьнику интегрированную систему знаний, показывающую взаимосвязь всех школьных предметов. Например, изучая средние века на истории, школьник знакомится с географическими открытиями того времени, с достижениями естественных наук, с культурными достижениями. Однако, на художественных событиях выступает не только учитель. Школьники получают определенные задания (творческого, логического, реферативного содержания) и докладывают о своих «открытиях». На протяжении всего периода обучения школьники имеют возможность проявить себя в различных коллективных делах. Творческие коллективные дела не предполагают охват безразличных учеников. Для этой категории мы предлагаем на первом этапе пассивное участие. Однако постепенно все включаются в проектную деятельность.

Проектная деятельность для старшеклассников предполагает проведение определенных исследований и обязательной подготовкой рефератов, тезисов по проблеме исследования. В нашей школе создана