

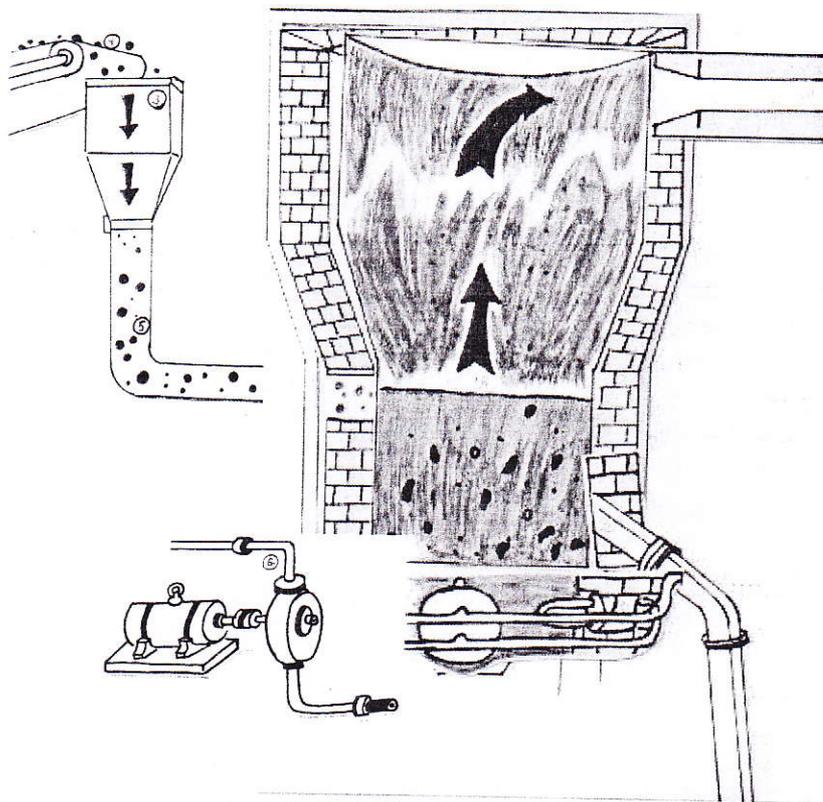
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ



**Материалы
III Международной научной конференции**

**г. Астрахань
22–24 апреля 2009 г.**

Такое сочетание мыслительной деятельности и наглядности дают индивидуальную возможность каждому ученику использование базовых теоретических знаний по скорости химических реакций в новых условиях – условиях абстракции, «деяния», проектирования, а так же способствует развитию творческой самостоятельности, формированию прочной связи между теорией и практикой, а самое главное «конструирование» химических аппаратов становится интересным.



ПОЛЕВОЙ ФОТОКОЛОРИМЕТР «ЭКОТЕСТ-2020» КАК СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО ОСНАЩЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ

Мельник А.А.

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

В статье дается описание возможностей использования полевого фотоколориметра «Экотест-2020» для гидрохимических исследований в школьных экологических лагерях.

Как известно, важнейшей целью школьных экологических лагерей и экспедиций является овладение навыками научно-исследовательской работы. Для достижения цели в лагере должно быть соответствующее материально-техническое и методическое оснащение.

В школьных лагерях по возможности используют для гидрохимических исследований фотоэлектродколориметры, однако это зачастую громоздкие и устаревшие модели, их сложно калибровать, под них трудно найти соответствующие методики, раство-

ры и т.д. В связи с этим, ставится под сомнение точность получаемых с их помощью результатов.

В настоящее время разработаны методики визуально-колориметрического анализа, однако их применение для химического экспресс-анализа проб объектов окружающей среды в полевых условиях, в ряде случаев, оказывается малоэффективным вследствие недостаточно точных результатов, получаемых с использованием цветовой шкалы окраски проб. При использовании подобных, визуально-колориметрических, методик фактическое значение относительной погрешности измерений концентрации химического компонента может достигать от 50–70 до 100 % и более, а соответствующие анализы считаются полуколичественными. Вместе с тем, в большинстве методов, реализованных в портативных комплексах производства ЗАО «Крисмас+», образующаяся в ходе анализа окрашенная проба может быть подвергнута не только визуальному колориметрированию по цветовой шкале, но и приборному колориметрированию. В результате приборного колориметрирования возникает аналитический сигнал, позволяющий выполнять количественные измерения. Практика химических измерений по стандартным колориметрическим методикам с использованием портативных фотоколориметров с автономным питанием взамен типовых лабораторных фотоколориметров широко распространена за рубежом. В нашей стране практика подобных измерений, несмотря на их удобство и очевидную полезность, долгое время сдерживалась из-за отсутствия технологически отработанных и аттестованных отечественных полевых фотоколориметров, которые были бы современны (сопрягались с персональным компьютером), доступны по цене и имели бы подробную документацию для оператора. Особенно актуальным приборное колориметрирование проб можно считать при исследовании образцов воды и почвы в полевых условиях. Именно отсутствие на рынке аналитических приборов доступных полевых колориметров мы считаем главным фактором, сдерживавшим применение колориметрических методов для количественных анализов в полевых условиях.

В связи с появлением на российском рынке нескольких типов портативных полевых фотоколориметров появились возможности выполнения количественных измерений с применением всех методов, заложенных в полевые лаборатории, тест-комплекты и различные комплекты оборудования от ЗАО «Крисмас+».

Специалистами производственно-лабораторного комплекса ЗАО «Крисмас+» проведена серия экспериментов, позволивших построить градуировочные характеристики, рассчитать угловые коэффициенты и определить диапазоны измерений (т.е. определить области линейности градуировочных характеристик) при использовании тест-комплектов в комплексе с фотоколориметром «Экотест-2020(8)» производства НПФ «Эконикс».

Получены данные по градуировочным коэффициентам при определении ряда колориметрически определяемых компонентов, имеющих большое значение при определении качества воды водоема, показателей сточных, котловых и т.п. вод для таких показателей, как алюминий, аммоний, гидразин, железо общее, нитраты, нитриты, формальдегид, фосфаты, цветность. Оценка показателей точности измерений, проведенная на основе сходимости данных при построении градуировочных характеристик, показала удовлетворительный коридор ошибок, не влияющий значимым образом на погрешность измерений в выбранном диапазоне концентраций. В результате проведенной работы выпущен сборник методик фотоколориметрического анализа 10 приоритетных химических компонентов, определяемых в воде и водных вытяжках.

Учитывая унификацию методов для различных изделий ЗАО «Крисмас+», это позволило рекомендовать ввести в операции анализа фотоколориметрирование для мно-

гих изделий – тест-комплекты, лаборатории «НКВ», ранцевые модификации «НКВ-Р», «РПЛ-почва», комплекты лабораторного оборудования «КПЭ», «БЖЭ», «ЭОС» и др.

Таким образом, полученные данные и результаты проведенной работы позволяют применять портативные комплекты производства ЗАО «Крисмас+» в полном объеме задач количественного химического анализа, что значительно расширяет возможности применения оборудования, в частности, в системе профессионального образования. В настоящее время поставлена хозяйственная работа по метрологической аттестации ряда методик выполнения измерений, реализованных в изделиях производства ЗАО «Крисмас+».

Фотоколориметр «Экотест-2020» был успешно апробирован в направлении «гидрохимия» 42 Межрегиональной молодежной экологической Биос-школы, которая проходила в августе 2008 г. на базе пансионата «Буревестник» (пос. Репино Курортного района Санкт-Петербурга).

Главной целью Биос-школ является практическое ознакомление школьников и студентов с исследовательским подходом к наукам об окружающей среде, а также способствовать их профессиональной ориентации и социальному развитию. Экологические лагеря проходят три раза в год во время осенних, весенних и летних каникул соответственно. В каждом лагере принимают участие около 30 человек. Биос-школы включают в себя теоретические (лекции, семинары, круглые столы) и практические занятия (полевые работы, лабораторные практикумы) по различным направлениям экологических исследований, таких как гидрохимия, гидробиология (планктон, бентос) и биотестирование.

На направлении «гидрохимия» идет изучение качества природной воды по гидрохимическим показателям: общие показатели (рН, растворенный кислород, БПК, ХПК), содержание катионов и анионов, ИЗВ. По результатам сезонных исследований в течение многих лет ведется статистический анализ водных объектов. Полевой фотоколориметр «Экотест-2020» в значительной степени упростил работу школьников и позволил получить довольно достоверные результаты. За время работы лагеря было исследовано множество проб воды из таких объектов, как Финский залив, реки Черная, Гладышевка, Роцинка, Малая Сестра, Приветная, ручьи Смолячков, Репино, озер Суздальских, Блюдечко, Придорожное, Серебряное, Гладышевское. Полученные школьниками результаты были использованы для написания исследовательских работ, которые были представлены на научно-практической конференции.

1. «Сопоставление качества воды р. Малой Сестры и р. Черной по щелочности, кислотности и гидрокарбонатам».
2. «Сравнение качества вод исследуемых водоемов по содержанию растворенного кислорода и значению БПК».
3. «Комплексная оценка водоемов г. Приморска по гидрохимическим показателям».
4. «Роль азота нитритного в показателе качества воды».
5. «Сравнение качества вод исследуемых водоемов по катиону аммония с использованием прибора «Экотест 2020».
6. «Оценка качества вод исследуемых водоемов по содержанию хлорид-ионов с помощью тест-комплекта».
7. «Определение содержания сульфат-ионов в исследуемых объектах с помощью тест-комплекта».
8. «Сравнительная оценка качества воды по ИЗВ и индексу токсичности».