

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЗНАЧАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПО ХИМИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ЭКСПРЕСС- АНАЛИЗА

Пустовит Светлана Олеговна,

кандидат педагогических наук, доцент,

доцент кафедры химии

*Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Калужский государственный университет*

им. К.Э. Циолковского», Калуга

Тишкина Ирина Викторовна,

магистрант

*Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Калужский государственный университет*

им. К.Э. Циолковского», Калуга,

учитель химии, биологии и географии

Муниципального казённого образовательного учреждения

«Чернышенская средняя общеобразовательная школа»,

с. Чернышего Думиничского района

АННОТАЦИЯ

Раскрываются особенности химических методов экспресс-анализа как инструмента в обеспечении качества реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта для средней школы. Рассматриваются возможности применения обозначенных методов для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников.

ABSTRACT

The features of chemical methods of express analysis as a tool in ensuring the quality of implementation of the requirements of the Federal state educational standard for secondary schools are revealed. Possibilities of application of the specified methods for the organization of educational research and project activity of school students are considered.

Ключевые слова: методы химического экспресс-анализа, тест-системы, учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников.

Keywords: methods of chemical Express analysis, test systems, educational research and project activities of schoolchildren.

Методы экспресс-анализа представляют собой результат адаптации лабораторных методов химического анализа в направлении возможности их применения в полевых условиях для исследования реальных объектов. Они являются результатом продолжительных работ учёных, и чаще всего в их основе лежат титриметрические и колориметрические методы. Использование таких

методов осуществляется вне специально оборудованного помещения, поэтому они не требуют от эксперта затраты большого объёма времени, реактивов или наличия особых требований к обучению исследователя. Методы химического экспресс-анализа предполагают выполнения эксперимента на уровнях качественного и полуколичественного определения, реже – количественного (титриметрическое или фотоколориметрическое измерение). В результате интерпретация результатов проводится через сравнение полученных данных с требованиями предельно допустимой концентрации вещества в составе объекта изучения, но для сигнального определения, например, загрязнителя, в полевых условиях – этого достаточно. Повышение точности исследований с применением методов экспресс-анализа продолжает оставаться одним из актуальных направлений развития современной аналитической химии [1, 3].

В соответствии с требованиями к результатам обучения основного общего и среднего (полного) общего образования по химии [5, 6], подготовка учащихся 8-11 классов должна осуществляться с включением в учебно-воспитательный процесс познавательных задач различного содержания, в том числе касающихся реальных объектов окружающего мира. При этом решению данной задачи способствует организация процесса познания учащихся в учебно-исследовательской и проектной деятельности [5, 6]. Поэтому в методическом плане для учителя химии методы экспресс-анализа представляют интерес, с одной стороны, как объекты исследования, а, с другой стороны, как инструмент обучения и учения при освоении школьного курса химии. Доступность и простота в использовании методов экспресс-анализа позволяет применять их при изучении химии школьниками. В настоящее время некоторые тест-системы, например, индикаторная бумага для определения pH раствора, эпизодически применяются в практике обучения химии.

Научные исследования приводят к разработке более совершенных методов экспресс-анализа, что расширяет их возможности, позволяя применять для исследования сложных растворов. Становится возможным более точное определение содержания веществ в реальных объектах не только в учебном кабинете, но и во внелабораторном исследовании на занятии кружка, факультатива, учебного лагеря или экскурсии. Методы исследования продолжают адаптироваться учёными в направлении выполнения лабораторного эксперимента учащимися в полевых условиях, например, средствами учебного комплекса экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» [2].

Наличие интереса к применению методов экспресс-анализа в образовательном процессе также показывают результаты конференции «Экспресс-методы химического анализа: достоинства и недостатки, области применения», которая состоялась в г. Москве 21 апреля 2005 г. на базе КВЦ «Сокольники». Её участники отметили, что среди различных средств экспресс-анализа, которые изготавливаются в России, в процессе обучения химии для

решения различных дидактических задач наибольшую востребованность имеют следующие системы:

- на основе «сухих реагентов» – «Нитрат-тест», «рН-тест», «Активный хлор», «Железо общее», «Медь» и «Хром»;

- комплекты оборудования и растворов реактивов – наборы «рН» и «Общая жесткость».

При этом в наибольшей степени их применяют при изучении экологических вопросов. Одна из причин – наличие учебного пособия по экологии, которое имеет гриф Минобразования России федерального учебного пособия [3].

Изучение состояния вопроса в практике обучения химии показывает, что имеются учебные пособия, описывающие особенности отдельных методов экспресс-анализа [4, 7]. В то же время отсутствуют общие принципы использования методов экспресс-анализа в образовательном процессе и методические рекомендации по включению в познавательную деятельность учащегося.

Практика нашей работы с учащимися средней школы при их обучении химии показывает, что наибольшими возможностями в применении методов экспресс-анализа располагает организация учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Выполнение учебно-исследовательской деятельности предполагает изучение химического состава природных объектов – воды, воздуха, почвы, продуктов питания и др. – на предмет обнаружения в них различных веществ, включая загрязнители – хромат-ионы, активный хлор, нитраты и т.д. Проектная деятельность учащихся может быть организована в двух направлениях: 1) разработка собственных тест-полосок для обнаружения определённых компонентов; 2) создание собственной экспресс-лаборатории.

Организация познавательной деятельности школьников предполагает выполнение химического эксперимента с акцентом на его прикладной характер. Например, при проведении учебных занятий со школьниками во внелабораторных условиях – на занятиях кружка, факультативы или других занятий системы дополнительного образования – может быть осуществлён лабораторный практикум по следующим темам: 1. Химические составляющие почвы. 2. Определение загрязнителей в воде. 3. Нитраты и их содержание в природных объектах. При этом методы экспресс-анализа могут выступать основой экспериментальной части учебного исследования, теоретический обзор по которому обучающимися осуществляется предварительно. Изучение реальных объектов демонстрирует учащимся возможности химической науки, что способствует повышению познавательных интересов учащихся к изучению химии, а также осуществлению внутри- и межпредметных связей (с биологией, географией, экологией, математикой). Например, при исследовании продуктов питания растительного происхождения особую заинтересованность у школьников вызывает наличие в них нитратов. Нитраты часто упоминаются в различных передачах в интернете и на телевидении, поэтому обычно школьники

выражают обеспокоенность по этому вопросу. Интересно также сравнение по данному показателю воды природной (из водоёма), воды из водопровода и бутилированной минеральной.

Реализация проектной деятельности учащимися может быть связана с разработкой тест-систем или подбором методик для титриметрического исследования с последующей их апробацией на модельных и реальных объектах. Такой подход предполагает комплексное применение на практике знаний и умений по химии и смежными с ней областями знаний, что отражает требования к результатам образовательных стандартов для средней школы.

Другим способом построения деятельности является создание учебной экспресс-лаборатории. В настоящее время на рынке можно найти одну такую лабораторию – «Пчёлка-У/хим», стоимость которой в полной комплектации (химическая посуда и наборы реактивов) составляет около 100 тыс. рублей [2]. Не каждая средняя школа в состоянии её приобрести. По нашим расчётам, с учётом опытов, которые возможно провести с её помощью в нашем регионе, цена собственной лаборатории составит около 13-15 тыс. рублей: наибольшую стоимость составляют корпус (ящик) для хранения набора и порошки индикаторов. Поэтому такой вид работы является целесообразным: оно включает этапы проектирования, моделирования и конструирования, предполагает осуществление расчётов составов смесей и растворов, их приготовления и проверки работоспособности. В дальнейшем собранная учащимися лаборатория составит часть их учебно-исследовательской деятельности.

Из опыта нашей работы видно, что методы экспресс-анализа практически не используются в школе, и изучение вопросов аналитической химии производится только на качественном уровне, количественное определение практически не осуществляется. Поэтому организация учебно-исследовательской и проектной деятельности на занятиях кружка или факультатива будет способствовать развитию и интеграции различных групп предметных и обобщённых умений по химии.

Таким образом, методы экспресс-анализа в обучении школьников являются «мостиком», связывающим теоретические положения химической науки с его прикладной составляющей и смежными областями знаний. Несмотря часто на качественное и полуколичественное определение веществ и параметров объектов изучения, их применение не теряет актуальности в работе экспертов химических лабораторий для проведения внелабораторных исследований. Доступность, простота в использовании, небольшие затраты времени позволяют применять их в учебном процессе, не требуя сложных процессов адаптации для образовательных целей. Наиболее вариативными в реализации являются учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников: возможности химического эксперимента реализуются на различных модельных и реальных объектах изучения учащихся.

Список литературы

1. Золотов Ю.А., Иванов И.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.
2. Группа компаний «Крисмас» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://shop.christmas-plus.ru/catalog/uchebnye_laboratorii/pchyelka_u_khim
3. Материалы конференции «Экспресс-методы химического анализа: достоинства и недостатки, области применения», 21 апреля 2005г., Москва, КВЦ «Сокольники» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/288/4740.php>
4. Муравьёв А.Г, Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. 5-е изд. СПб.: Крисмас+, 2017.
5. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221120&fld=134&dst=100000001,0&rnd=0.22149846411474905#08989145322189687>
6. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=193504&fld=134&dst=100000001,0&rnd=0.9296475465446099#04662706499645397>
7. Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» и её модификаций при учебных экологических исследованиях / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. 5-е изд., перераб. и доп. СПб.: Крисмас+, 2016.