

Отзыв

на автореферат диссертации Шаранова Павла Юрьевича на тему
"Рентгенофлуоресцентный анализ с полным внешним отражением твердотельных
объектов с использованием суспензий",
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.02 – "Аналитическая химия"

Анализ твердотельных образцов природного происхождения, например, геологических пород или продуктов их переработки - необходимый, но неблагодарный труд: матрица таких объектов очень сложна, а ее влияние на результаты анализа неоднозначно. Кроме того, географическое местоположение, казалось бы, одинаковых природных объектов, тоже влияет на результаты: состав микрокомпонентов может варьироваться, что затрудняет выбор стандартов. Примерами таких сложных геологических объектов являются каменный уголь, угольные или нефтяные коксы: как показано в диссертации, по элементному составу можно оценить качество природного сырья, в том числе – зольность (например, повышенная зольность угля и кокса снижает теплоту сгорания и тем самым отрицательно влияет на КПД), и с учетом этого скорректировать технологию переработки. Руды цветных металлов – сложный объект анализа из-за матричных эффектов. Перед исследователем стоит задача валового, а не локального анализа, с которым хорошо справляются классические РФА, РСМА и другие методы. Желательно, чтобы при этом метод отвечал современным требованиям по точности, экспрессности и простоте проведения анализа. Таким образом, **актуальны** разработка и совершенствование подходов к неdestructивному валовому анализу твердотельных природных образцов. Для решения проблемы диссертант предлагает использовать рентгенофлуоресцентный анализ с полным внешним отражением (РФА ПВО), не требующий внешних стандартов. Хотелось бы отметить, что в России метод РФА ПВО только недавно стал внедряться в практику лабораторий, подходы рутинного анализа твердых объектов еще только разрабатывают, и вопросы повышения эффективности метода также **актуальны**.

Диссертантом предложено использование стабильных суспензий измельченных твердых образцов в вязких неводных системах для эффективного повышения возможностей РФА ПВО. Стабильность суспензий позволяет отобрать пробу и перенести на подложку для проведения анализа, при этом масса представительной навески пробы может быть уменьшена до нескольких мг. Подход успешно применен при анализе медных и медно-цинковых руд. Как показано диссертантом, для измельченных образцов каменного угля и коксов предпочтительнее водные суспензии с добавками ПАВ. Эти результаты являются **новыми**.

На основе подробного изучения суспензионных систем, факторов, влияющих на стабильность суспензии, следовательно - и на метрологические характеристики анализа методом РФА ПВО, автором выбраны наиболее рациональные условия пробоподготовки и проведения анализа. Учтено влияние природы внутреннего стандарта на результаты анализа. Все полученные данные представляют очевидную **практическую ценность**. П.Ю.Шаранов предложил способ учета сигнала кремния от кварцевой подложки, что является **новым научным результатом**, одновременно и **практически ценным** – способ позволяет точно определять концентрацию кремния в коксе даже при использовании кварцевых подложек-отражателей. В диссертации обсуждаются найденные расхождения в результатах определения легких элементов (Al, Si, Ca и др.) в образцах коксов методами РФА ПВО и ИСП-АЭС. Всестороннее и логично построенное исследование позволило автору разработать методику экспрессного определения элементного состава коксов и каменного угля, не требующую длительного предварительного озоления и кислотного разложения пробы.

Наиболее интересной с **научной и практической** точки зрения является оценка зольности каменного угля и кокса, исходя из результатов элементного анализа методом РФА ПВО. В целом исследование носит завершенный характер. Автореферат содержит необходимые графики и таблицы и позволяет составить полное, весьма положительное впечатление о диссертационной работе в целом.

Результаты диссертации хорошо отражены в научных периодических изданиях, рекомендованных Минобрнауки РФ и индексируемых в международных базах данных – в том числе в "Докладах Академии наук" и "Analytical Methods", и представлены на всероссийских и международных конференциях.

Замечания по автореферату:

1. На Рис. 1 седиментационная зависимость для Са направлена противоположно кривым, полученным для других изученных элементов (Al, Fe, S). В тексте реферата эта особенность кривой не обсуждается.

2. На Рис. 3 (б) седиментационная зависимость для кокса в этиленгликоле содержит локальный экстремум, что желательно было бы обсудить в тексте.

Сделанные замечания не снижают общее положительное впечатление от автореферата диссертации.

Считаю, что представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям пунктов 2.1-2.5 "Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шаранов Павел Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – "Аналитическая химия".

Чураков Андрей Викторович, кандидат химических наук, заведующий лабораторией кристаллохимии и рентгеноструктурного анализа,
Институт общей и неорганической химии им.Н.С. Курнакова Российской академии наук,

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.31

Тел. 8 (495) 952-18-03, e-mail: churakov@igic.ras.ru,

02.00.08 - Химия элементоорганических соединений

" 10 " октября 2019 г.

