



НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

www.rusanalytchem.org



МОСКОВСКИЙ СЕМИНАР ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ХИМИИ

[Интернет страница здесь...](#)



ГЕОХИ РАН,

119991, ГСП-1, Москва В-334, ул. Косыгина, д. 19

www.geokhi.ru

Сообщаем Вам, что во вторник **26 ноября 2024 г.** в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН состоится очередное заседание Московского семинара по аналитической химии. Формат заседания - смешанный (очно-дистанционный, конференция Talk)

Начало заседания в 15 часов

Программа заседания:

1. Борисов Р.С. (*Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН*).
Изучение состава серосодержащих соединений нефтей различными масс-спектрометрическими методами
2. Лабутин Т.А. (*МГУ имени М. В. Ломоносова*).
Анализ объектов окружающей среды методом лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии

Семинары проводятся на платформе для видеоконференций Контур-Толк (Talk). Для участия достаточно перейти по ссылке <https://geokhi.ktalk.ru/seminar-analyt-khim>

Трансляция на YouTube <https://youtube.com/live/4XP5YC7iIlI0?feature=share>

(Аннотации докладов см. ниже)

Проезд: ст. метро "Воробьевы горы", далее вверх по эскалатору на ул. Косыгина // ст. метро «Ленинский проспект» или "Киевская", далее авт. 297 до ост. «Дворец детского творчества» // ст. метро «Университет», авт. 138 до ост. «Университетский проспект», далее пешком

Регистрация участников семинара с 14⁰⁰. Для входа в институт необходимо иметь при себе паспорт. Участники семинара гостиницей не обеспечиваются.

Информация о семинарах: Тел.: (495)939-02-01

E-mail: rusanalytchem@geokhi.ru , elena.zakharchenko@gmail.com

Сопредседатели семинара

П.С. Федотов, П.Н. Нестеренко, А.В. Иванов

Ученый секретарь

Е.А. Захарченко

Аннотации докладов

Изучение состава серосодержащих соединений нефтей различными масс-спектрометрическими методами

Борисов Р.С.

Борисов Роман Сергеевич – к.х.н., доцент, в.н.с., Институт нефтехимического синтеза им.А.В.Топчиева РАН, Москва, borisov@ips.ac.ru

Несмотря на широкомасштабные усилия по переходу на возобновляемое сырье для производства моторных топлив, нефть остается их основным источником. Помимо углеводородов, нефть содержит различные гетероатомные соединения, включая их наиболее распространенный тип - серосодержащие вещества. Структура таких соединений крайне разнообразна и включает в себя алифатические, алициклические ароматические вещества. Их сжигание приводит к выделению оксиды серы, что негативно влияет на состояние окружающей среды и здоровье человека. Поэтому содержание серы в моторных топливах строго контролируется, а соответствующие нормы постоянно снижаются. Еще одной важной проблемой является возможное повреждение оборудования нефтеперерабатывающих заводов продуктами превращений таких веществ. Для снижения содержания серосодержащих соединений (ССС) используют различные технологии десульфуризации нефтей и их фракций. Однако эффективность обессеривания напрямую зависит от строения ССС и падает по мере перехода от алифатических к ароматическим и полиароматическим соединениям, а также при включении серы в ароматический цикл. Поэтому изучение состава этих веществ играет важную роль в развитии методов переработки нефти и геохимии.

Традиционно используемым способом для детектирования и установления строения серосодержащих соединений является газо-хромато-масс-спектрометрия. Хотя этот метод обеспечивает решение базовых геохимических задач, разнообразие строения соединений серы и наличие высокомолекулярных ССС не позволяют применять этот метод для глубоко изучения их состава. Альтернативой этому подходу является ионизация электрораспылением, которая позволяет детектировать высокомолекулярные и полярные вещества. Однако ее применение затруднено из-за низкой вероятности участия ароматических и алифатических ССС в ионизационных процессах.

Для решения этой проблемы нами разработан метод дериватизации ССС соединений с получением производных со связанным зарядом в результате их взаимодействия с алифатическими спиртами в присутствии трифторметансульфоновой кислоты. Такие производные обладают высокой эффективностью ионизации в условиях ИЭР, что позволяет детектировать их в нефтях и нефтепродуктах, причем в последнем случае удается достигать низких пределов обнаружения. Этот же подход может быть использован для концентрирования ССС с последующим гидролизом продуктов дериватизации и анализом методами на основе газовой хроматографии. Предложенный подход апробирован на широком наборе нефтей основных нефтегазоносных бассейнов РФ и продуктах их переработки.

Анализ объектов окружающей среды методом лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии

Лабутин Т.А.

Лабутин Тимур Александрович – к. х. н., доцент, кафедра лазерной химии, химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, timurla@laser.chem.msu.ru

Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия (ЛИЭС) является одним из наиболее перспективных современных методов экспрессного прямого атомно-эмиссионного анализа природных объектов, в том числе и в полевых условиях. В данном методе для создания светящейся плазмы используется мощное излучение лазера, которое можно направить и сфокусировать на поверхности или в объеме любого материала, жидкости или газа. В результате взаимодействия мощного излучения с веществом протекает ряд сложных физических процессов, приводящих к оптическому пробое среды и возникновению интенсивно светящейся лазерной плазмы. Излучение этой плазмы и используется для качественного и количественного анализа.

Основные достоинства этого метода: многоэлементный анализ (от H до Pu) в полевых условиях, минимальная пробоподготовка, дистанционный анализ, простота конструкции ЛИЭС спектрометра. Именно эти уникальные свойства метода привели к таким уникальным приложениям как in-situ анализ в хранилищах ОЯТ, океане на глубинах до 3000 м, экстремальных условиях на поверхности Луны и Марса. Однако, как и во всех методах прямого анализа, недостаточная чувствительность и матричные эффекты по-прежнему требуют совершенствования метода.

Для увеличения чувствительности нами предложено использовать различные варианты двухимпульсного воздействия на пробу, пространственное сжатие плазмы, а также различные варианты селекции и накопления полезного сигнала. Для преодоления матричных эффектов используются различные варианты нормирования аналитического сигнала, обработки сигналов с использованием машинного обучения (хеометрики), также разрабатываются подходы к определению состава только на основании спектральных данных. С использованием вышеперечисленных приемов метод ЛИЭС был использован для широкого круга объектов (стали, сплавы цветных металлов, горячие расплавы криолита, бетоны, животные и растительные ткани, почвы, руды, минералы, и др.). Лаборатория успешно участвовала в межлабораторных сличительных испытаниях, в том числе в аттестации государственного стандартного образца хвой сибирской (ХСС-1). Еще одним перспективным направлением использования ЛИЭС является лабораторное моделирование метеорных явлений для оценки состава и условий в плазменном облаке вокруг них.