

XI ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АНАЛИЗУ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ЭКОАНАЛИТИКА-2019). ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО АНАЛИЗУ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

DOI: 10.31857/S0044450220040027

С 27 мая по 01 июня 2019 г. на курорте Усть-Качка Пермского края на базе Пермского государственного национального исследовательского университета прошла XI Всероссийская конференция по анализу объектов окружающей среды “Экоаналитика-2019”. Конференция была организована Министерством науки и высшего образования РФ, Российской академией наук, Научным советом РАН по аналитической химии, Эколого-аналитической ассоциацией “Экоаналитика”, Институтом общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, и Пермским государственным национальным исследовательским университетом. Председатель Оргкомитета конференции – академик Ю.А. Золотов, заместители председателя – д. х. н. М.И. Дегтев, к. х. н. М.М. Залетина, член-корр. РАН О.А. Шпигун, ученый секретарь – к. х. н. Ю.Б. Ельчищева.

В работе конференции участвовали 120 человек, в том числе 40 докторов наук. Были представлены 44 университета, 26 академических и 19 отраслевых научно-исследовательских институтов. В конференции принимали участие представители 31 города, самые многочисленные группы из Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также из Перми, Саратова и Новосибирска.

Согласно научной программе конференции, в течение пяти дней проходили пленарные заседания, в течение двух дней проводились стендовые сессии. Было заслушано 36 устных докладов, представлено 78 стендовых докладов.

Пленарные доклады были посвящены общим и методологическим аспектам анализа объектов окружающей среды, проблемам экоаналитического мониторинга, новым возможностям в развитии методов, приборов и систем анализа, наиболее часто применяемым в эколого-аналитических исследованиях.

Конференция прошла при высокой активности участников. Все заседания собирали большую аудиторию, доклады были выслушаны с вниманием и интересом. Были представлены доклады, отражающие взгляды представителей смежных

областей экоаналитической химии. Многие из них вызвали вопросы и научную дискуссию.

Конференция открылась вступительным словом академика Ю.А. Золотова, обрисовавшего актуальные проблемы и направления развития аналитической химии объектов окружающей среды и обратившего внимание слушателей на соответствие присылаемых на конференцию докладов заявляемой тематике.

Первым прозвучал доклад заведующего кафедрой аналитической химии и экспертизы Пермского государственного национального исследовательского университета М.И. Дегтева, рассказавшего слушателям о развитии аналитической химии в г. Перми и Пермском крае. С интересом был воспринят доклад С.И. Рогожникова (Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь) об основателе кафедры аналитической химии Пермского университета, первооткрывателе целебных свойств воды курорта Усть-Качка Г.Г. Кобяке.

Доклад О.В. Родинова и Л.Н. Москвина (Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии, г. Санкт-Петербург) был посвящен хроматомембранному выделению аналитов как общему принципу пробоподготовки в анализе объектов окружающей среды. Тенденциям развития хроматографических методов при анализе объектов окружающей среды был посвящен доклад А.В. Пирогова и О.А. Шпигуна (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва). В докладе Т.Ю. Русановой (Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов) “Оптические сенсоры на основе наноматериалов в анализе объектов окружающей среды” рассмотрены типы наноматериалов, применяемых в оптических сенсорах для анализа объектов окружающей среды; способы их получения и механизмы возникновения аналитического сигнала; метрологические характеристики разработанных сенсоров. Большое внимание в настоящее время уделяется развитию иммуноаналитических методов экспрессного определения токсичных соедине-



Фото 1. Открытие конференции, вступительное слово академика Ю.А. Золотова.

ний в объектах окружающей среды. Доклад Б.Б. Дзантиева (Институт биохимии им. А.Н. Баха, Федеральный исследовательский центр “Фундаментальные основы биотехнологии” РАН, г. Москва) “Определение токсикантов на основе функционализированных наночастиц” вызвал большой интерес слушателей. В сообщении были представлены разработки аналитических систем с использованием наночастиц, функционализированных биорецепторными молекулами, и результаты их применения для определения токсикантов разных химических классов – пестициды, микотоксины, ветеринарные препараты, поверхностно активные вещества, тяжелые металлы.

В аналитической химии существует класс задач, в которых необходим анализ элементов-супертоксиантов с ПДК меньше 1 ppb, причем они подлежат обнаружению независимо от того, в каких химических соединениях они представлены для анализа. Этой проблеме был посвящен доклад А.А. Дьяченко, Л.Н. Галль и Н.Р. Галль (Институт аналитического приборостроения РАН, г. Санкт-Петербург; Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург) “Сочетание метода ЭРИАД с концентрированием раствора в режиме on-line”. В докладе П.С. Федотова (Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва) “Наночастицы пыли и пепла как аккумулятор и носитель токсичных элементов: проблемы исследования и количественного анализа” были рассмотрены методология разделения, исследования и количественного элементного анализа НЧ окружающей среды.

Живые организмы могут служить индикаторами загрязнения почв и других объектов окружающей среды, в также характеризовать источники загрязнения. В случае стойких органических загрязнителей, например ПХДД/ПХДФ, присутствующих в низких концентрациях, выделить их вклад в реакцию живых организмов практически невозможно. В этом случае высокочувствительным и надежным инструментальным методом является газовая хроматография/масс-спектрометрия высокого разрешения. Этой проблеме был посвящен доклад А.Д. Кудрявцевой, А.А. Шелепчикова, Е.С. Бродского (ФГБУ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва) “Инструментальный (ГХ/МС) биомониторинг и биоиндикация стойких органических загрязнителей”.

В докладе К.Г. Боголицына, А.С. Дружининой, А.Э. Паршиной, Д.В. Овчинникова (Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск) “Эколого-аналитические исследования арктических сред” рассмотрено применение эколого-аналитического подхода к решению задач Арктики на примере Баренцева и Белого морей Европейской части Западного сегмента Арктики РФ. Доклад М.Я. Каменцева, Л.Н. Москвина, Н.М. Якимовой, Ю. Малининой (Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии, г. Санкт-Петербург) “Новые возможности метода капиллярного электрофореза при определении органических аминов в водных средах с off line и on-line концентрированием” посвящен решению одной из актуальных экоаналитических задач в



Фото 2. Награждение победителей конкурса для молодых ученых на лучший стендовый доклад.

атомной энергетике — определению содержания коррозионно-активных микропримесей, в частности, хлорид- и сульфат-ионов, в воде высокой чистоты. В докладе Т.С. Папиной (ФГБУН Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), г. Барнаул) “Применение методов определения изотопного состава природных вод и атмосферных осадков в экологических исследованиях” был представлен критический обзор существующих методов определения стабильных изотопов воды, а также исторический экскурс становления и развития изотопных методов анализа, их использование в современных и палеоклиматических, и гидрологических исследованиях.

Представленный С.С. Гражулене, Н.И. Золотарёвой, Н.Н. Шилкиной, А.Н. Редькиным, А.А. Митиной (ФГБУН Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН (ИПТМ РАН), п. Черноголовка Московской обл.) доклад “Магнитные композиты на основе углеродных нанотрубок в анализе объектов окружающей среды” был посвящен использованию высокодисперсных сорбентов, имеющих большую площадь поверхности, перспективных для предварительного концентрирования токсикантов из объектов окружающей среды с их последующим анализом. В докладе А.Г. Горшкова (ФГБУН Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск) “Система мониторинга СОЗ в водной экосистеме Байкала — веяние времени или насущная необходимость?” рассказано о разработанном

способе определения фталатов, заключающемся в экстракции СОЗ н-гексаном, прямом анализе экстрактов или их концентратов методом ГХ-МС/МС, обеспечивающим высокую чувствительность и степень надежности получаемых результатов. Доклад В.И. Вершинина (Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск) “Алгоритмы отбора однотипных веществ, совместно определяемых в виде интегральных показателей в ходе экологического мониторинга” посвящен разработке общего алгоритма отбора веществ для их совместного определения.

В докладе группы специалистов (ФГБУН Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, г. Москва) А.А. Курганова, А.А. Королева, В.Е. Ширяевой, Т.П. Поповой, А.Ю. Канатьевой “Мембранные полимеры в качестве стационарных фаз в газовой хроматографии” представлены капиллярные колонки для газовой хроматографии, содержащие в качестве неподвижной фазы мембранные полимеры различного типа. Большое внимание слушателей привлек доклад А.М. Воронцова и М.Н. Никаноровой (Балтийский институт экологии, политики и права, г. Санкт-Петербург) “Развитие биологических методов экоаналитики”. Методология экоаналитики, считают авторы, должна начинаться с того, чтобы взглянуть на классификацию органического вещества водных экосистем не только глазами химика-аналитика, но и глазами биолога, то есть, с учетом происхождения органического вещества, его автохтонности или аллохтонности.



Фото 3. Экскурсия участников конференции по территории курорта Усть-Качка.

В исследовании Д.О. Кирсанова, В.А. Беликовой, В.В. Панчука, Е.А. Легина, А.В. Легина (Институт химии СПбГУ, г. Санкт-Петербург, Петергоф; Самарский государственный технический университет, г. Самара) “Непрерывный мониторинг качества водоочистки на станции аэрации с помощью потенциометрической мультисенсорной системы” изучалась возможность непрерывного мониторинга качества водоочистки с помощью мультисенсорной системы по двум основным параметрам: содержание нитратного и аммонийного азота.

В работе Е.В. Жмаевой, С.В. Орлова, Б.В. Шнейдера (ООО “Объединенный центр исследований и разработок”, г. Москва) “Особенности совместного применения методов атомной спектроскопии для элементного анализа нефтезагрязненных природных вод, грунтов и донных отложений” авторы провели сравнительные исследования различных способов пробоподготовки грунтов и донных отложений для последующего определения в них элементов методами атомной спектроскопии. В работе М.С. Ермолина (Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва) “Оценка поведения и миграции наночастиц в почвах” при помощи проточной системы на основе микроколоники изучено влияние процессов смачивания/высыхания на поведение и подвижность в почве НЧ CeO_2 , ZnO и Cu , наиболее часто используемых в качестве потенциальных нанодобавок.

Доклад С.А. Еремина, И.А. Шанина, М.А. Козловой, Е.С. Кострикиной, Ю.С. Лебедина (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва; ФГБУН Институт водных проблем РАН, г. Москва; ООО “ХЕМА”, г. Москва) был посвящен созданию иммунохимических тест-систем для определения антибиотиков.

Развитию метода газо-хромато-масс-спектрометрии в реконструкции состава микробного сообщества донных отложений был посвящен доклад Л.Д. Раднаевой и Е.Ц. Пинтаевой (ФГБУН Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ). Методом газо-хромато-масс-спектрометрии проведена реконструкция качественного и количественного состава микробных сообществ донных отложений озера Гусиное.

В докладе В.В. Панчука, А.А. Гойденко, Д.О. Кирсанова, В.Г. Семенова (Институт химии СПбГУ, г. Санкт-Петербург, Петергоф; Институт аналитического приборостроения РАН, г. Санкт-Петербург) “Определение следовых содержаний металлов в водных средах методом рентгенофлуоресцентного анализа в полном внешнем отражении с волноводом-рефлектором” показано, что применение планарных волноводов, которые представляют собой трехслойные системы, состоящие из отполированных твердых поверхностей с воздушным зазором между ними, позволяет увеличить плотность потока рентгеновских квантов без увеличения мощности источника из-

лучения. В докладе М.А. Запевалова, Д.Л. Самсонова, А.И. Кочеткова, Е.М. Пасынковой, Е.Г. Богачевой (ФГБУ “НПО “Тайфун”, г. Обнинск Калужской обл.) “Мониторинг стойких органических загрязнителей в атмосферном воздухе российской Арктики (2015–2017 гг.)” было рассказано об организации в 2015–2017 годах мониторинга СО₂ на двух полярных станциях Амдерма и Тикси.

Основное внимание в докладе Т.Н. Ермолаевой, О.В. Фарафоновой, Н.А. Карасевой (ФГБОУ ВО “Липецкий государственный технический университет”, г. Липецк) “Возможности и перспективы иммуносенсорики для высокочувствительного определения пестицидов в объектах окружающей среды” было акцентировано на применении иммуносенсоров для анализа водных объектов окружающей среды и почвы, рассмотрены перспективы создания высокочувствительных и селективных сенсоров, показано, что характеристики сенсоров в значительной степени определяются структурой распознающего слоя. В докладе Ю.П. Турова, М.Ю. Гузневой, Д.А. Лазарева (БУ ВО “Сургутский государственный университет”, г. Сургут) “Идентификация источников нефтяных разливов по составу выветренных образцов нефтяного загрязнения” были приведены результаты и продемонстрирована возможность идентификации источника реального нефтяного разлива по углеводородному составу выветренного (разложившегося под действием природных факторов) почвенного загрязнения двухгодичной давности в природно-климатических условиях Ханты-Мансийского округа. Г.Б. Слепченко и О.Л. Мезенцева (ФГАОУ ВО “Национальный исследовательский Томский политехнический университет”, г. Томск) в докладе “Вольтамперометрический контроль ряда лекарственных препаратов в сточных водах фармацевтических производств” предложили алгоритм методик вольтамперометрического определения ряда лекарственных препаратов в сточных водах фармацевтических производств.

Целью работы, представленной А.Н. Алексеенко, Т.А. Елфимовой, В.А. Вокиной (ФГБНУ “Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований”, г. Ангарск) “Процедура хромато-масс-спектрометрической идентификации летучих органических соединений в воздушной среде при ландшафтных пожарах”, была разработана процедура идентификации методом газовой хромато-масс-спектрометрии летучих органических соединений, выделяющихся в воздушную среду на примере тлеющего горения лесной подстилки в лабораторных условиях. В докладе С.В. Дрогобужской, А.И. Новикова, И.П. Кременецкой, М.В. Слуковской (Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева ФИЦ КНЦ

РАН, г. Апатиты) “Оценка фазового состояния токсичных металлов (ТМ) в почвах в импактной зоне медно-никелевого комбината с применением метода масс-спектрометрии” для оценки фазового состава ТМ определяли не только валовый состав, но и кислоторастворимые, водорастворимые и подвижные формы.

Мидии и устрицы являются удобными биологическими индикаторами для оценки содержания ТМ в прибрежных водах. Содержание ТМ в биологических объектах обычно определяют атомно-спектральными и масс-спектрометрическими методами (ИСП-АЭС и ИСП-МС). В докладе А.В. Волженина, Т.В. Скиба, Н.И. Петровой, А.Р. Цыганковой, Н.С. Медведева, В.Ф. Кукарина, А.И. Сапрыкина (ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, г. Новосибирск; ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, г. Новосибирск) “Определение тяжелых металлов в мидиях для экологической оценки состояния водных экосистем” рассмотрены и сопоставлены аналитические возможности атомно-спектральных и инверсионно-вольтамперометрических (ИВА) методик определения тяжелых металлов в тканях мидий из различных районов Тихого океана. В докладе Т.С. Улановой, Т.Д. Карнажицкой (ФБУН “Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Пермь) “Определение фталатов в атмосферном воздухе методом ВЭЖХ-МС” были представлены результаты исследований по определению 8 фталатов в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС). С.И. Метелицей, О.В. Буйко, С.Л. Дидух-Шадиной, Ю.Д. Хилло (Сибирский федеральный университет, г. Красноярск) “Сорбционно-люминесцентное определение РЗЭ с использованием кремнезема, послойно модифицированного полигуанидином, ферроном или тайроном в природных водах” представлен доклад о разработке методик сорбционно люминесцентного определения Тб(III) с использованием сорбента SiO₂-ПГМГ-Тайрон и Y(III) с использованием сорбента SiO₂-ПГМГ-Феррон.

Большой интерес вызвал доклад И.А.Родина, Т.М.Байгильдиева, А.Н. Ставрианиди, А.В. Браун, И.В. Рыбальченко (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Химический факультет; 2 ФГБУ “27-й научный центр Министерства обороны РФ”, г. Москва) “Способы определения и обнаружения продуктов деструкции отравляющих веществ и других

токсичных соединений методом жидкостной хромато-масс-спектрометрии”. Был представлен широкий спектр подходов, позволяющих всесторонне решить проблему установления факта применения нервно-паралитических и кожно-нарывных отравляющих веществ. Чувствительность разработанных ВЭЖХ МС/МС подходов превосходила или была сопоставима с существующими наиболее чувствительными ГХ-МС/МС подходами и в большинстве случаев не требовала дериватизации, что сокращало время анализа и количество ложноотрицательных результатов.

Плодотворно прошла работа стендовых сессий. Было представлено 78 стендовых сообщений, посвященных важнейшим достижениям и перспективам развития анализа объектов окружающей среды. В стендовых докладах затрагивались общие и методологические аспекты, рассматривалось развитие методов анализа природных объектов, в том числе экспрессных и мобильных, приборы и системы анализа, мониторинг и обобщенные показатели оценки состояния объектов, вопросы обеспечения качества анализа и контроля.

Был организован конкурс работ молодых ученых, представленных стендовыми докладами (фото 2). Победителям были вручены дипломы, подписанные председателем оргкомитета конференции академиком Ю.А. Золотовым. Их обладателями стали: Погорельцев Эдуард Владимирович, аспирант Института технической химии УрО РАН, г. Пермь, автор доклада “Определение 1- и 2-нафтиламинов в сточных водах”; Новиков Андрей Игоревич, м. н. с. исследовательского центра “Кольский научный центр РАН”, г. Апатиты, сделавший сообщение “Элементный анализ взвешенных частиц атмосферного воздуха в черте города методом масс-спектрометрии с индуктивно

связанной плазмой” и Богачева Анна Михайловна, с. н. с. Уральского НИИ метрологии, г. Екатеринбург (“Обеспечение качества измерений состава воздушных сред”).

В рамках конференции прошла выставка фирм-производителей аналитического оборудования.

Для участников конференции были организованы экскурсии по городу Пермь, территории курорта Усть-Качка (фото 3) и в знаменитую Кунгурскую пещеру.

Успешной работе, высокой активности и хорошему настроению участников способствовали также солнечная погода, теплый прием и успешная организация конференции сотрудниками Пермского государственного национального исследовательского университета.

Участники отметили, что конференция “Эко-аналитика-2019” внесла существенный вклад в развитие исследований в области анализа объектов окружающей среды, в укрепление связей вузовской и академической науки, в повышение уровня подготовки молодых специалистов в указанной области. Участники признали конференцию успешной, отметили высокий уровень докладов и выразили благодарность оргкомитету, Пермскому университету и ЗАО “Курорт Усть-Качка” за организацию и проведение конференции, а также признательность организациям, оказавшим финансовую поддержку конференции – Российскому фонду фундаментальных исследований (РФФИ), Министерству науки и высшего образования РФ, Министерству образования и науки Пермского края, Российской академии наук, ООО “Аналит Продактс”, ЗАО “Леко-Центр-М”.

М.И. Дегтев, М.М. Залетина