

## КАФЕДРА СЕРТИФИКАЦИИ И АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ



**Филичкина Вера Александровна, заведующая кафедрой, канд. хим. наук, доцент**

### Основные научные направления деятельности кафедры

Научно-исследовательская деятельность кафедры направлена на развитие современных методов аналитического контроля продуктов неорганической природы, на разработку инструментов, обеспечивающих адекватную оценку качества продуктов, процессов, объектов окружающей среды, а также межличностных отношений в коллективах.

### Кадровый потенциал подразделения

- Докторов наук: 3 чел.;
- Кандидатов наук: 9 чел.;
- Аспирантов: 9 чел.;
- Инженерно-технических работников: 5 чел.;
- Магистрантов, задействованных в НИР: 3 чел.

### Важнейшие научно-технические достижения подразделения

В 2022 году продолжены работы по оптимизации режима спаренных лазерных импульсов, включающий наносекундные и микросекундные импульсы, для элементного профилирования металлических образцов методом спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы. Достигнута глубина элементного профилирования на глубину до 2 мм без какой-либо пробоподготовки. Исследованы возможности для экспрессного количественного определения следов тяжелых металлов в растительных и комбикормах кормах крупного рогатого скота методом спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы с применением лазерных пучков различного размера.

Предложен подход для визуализации компонентов корма для крупнорогатого скота с помощью возбуждения флуоресценции фитолампой и регистрации флуоресцентных изображений цветной КМОП камерой с набором простых светофильтров.

В 2023 году будут продолжены работы по использованию метода спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы для изучения распределения элементного состава в образцах различного происхождения.

Получили развитие потенциометрические методы аналитического контроля объектов металлургического производства, включая метрологическое обеспечение, а также способы подготовки пробы, разделения и концентрирования, гармонизированные с методом анализа.

Разработан подход для экспрессного многоэлементного анализа высокремнистого алюминий-

содержащего сырья на основе рентгенофлуоресцентного метода. Исследовано влияние этапа подготовки проб и выбора условий проведения анализа на получаемые результаты применительно к каолиновым глинам.

В рамках исследования титан-циркониевых россыпей Бешпагирского месторождения при проведении геологоразведочных работ был предложен подход на основе рентгенофлуоресцентного анализа в вариации метода фундаментальных параметров. Показано, что при использовании метода фундаментальных параметров показатели точности результатов определения титана и циркония в оксидной форме не уступают показателям, полученным по аттестованной методике.

В рамках развития методов статистического управления процессами показано, что на практике до сих пор вариабельность систем измерений не рассматривалась как часть общей вариабельности системы продукт-процесс. Это могло приводить к ошибочным выводам как о качестве продукции, так и качестве производственных процессов. Предложено использование оптимальных систем измерений для оценки качества продукции и производственных процессов, даны рекомендации по выбору подходящих индексов воспроизводимости процессов и правильной их интерпретации. Результаты исследований влияния вариабельности систем измерений на показатели качества производственных процессов легли в основу проекта национального стандарта Российской Федерации «Оценивание и мониторинг систем измерений».

Для Арктического региона Европейской территории России проведена верификация глобальных климатических моделей проекта CMIP6 с данными реанализа ERA5. Выявлена наиболее точная модель, на основе которой сделан прогноз приземной температуры для месяцев июль–сентябрь в условиях двух сценариев: высоких выбросов SSP8.5 и низких SSP2.6. Полученные результаты выявили, что в ближайшие 29 лет для этих месяцев прогнозируется повышение температуры на 2,7 градуса по сравнению с периодом 1986–2018 гг. Исследован отклик приростов сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. Печоро-Ильчского заповедника на прогнозируемое потепление. Кроме того, выявлено значимое воздействие сумм осадков на параметры роста деревьев. Построена регрессионная модель, отражающая суммарный вклад указанных климатических факторов в формирование приростов сосны.

На основании регулярных марковских цепей исследован вопрос, как меняется время достижения консенсуса и его вариабельность в условиях появления в группе неформального руководителя (лидера) или формального руководителя, и какие факторы влияют на структуру консенсусного решения в каждом

случае. Выявлено, что наличие в группе лидера обеспечивает более взвешенное, учитывающее позиции других членов группы, решение. При наличии в группе формального руководителя консенсус достигается в среднем за меньшее число согласований (при прочих равных условиях), но консенсусное решение основывается только на мнении самого руководителя, т.е. качество решения является низким. Установлено, что вариабельность среднего числа согласований в группе больше для случая наличия в ней лидера по сравнению с наличием руководителя. Установлено, что авторитарность членов группы, как один из определяющих факторов, влияет на скорость достижения консенсуса в обоих случаях (наличие руководителя или лидера): чем выше средняя авторитарность группы, тем большее число согласований в среднем требуется для обеспечения консенсуса.

Сотрудниками кафедры (Я.В. Куминова, В.А. Филичкина, М.Н. Филиппов, А.С. Козлов) зарегистрирован секрет производства (Ноу-Хау) «Способ рентгенофлуоресцентного определения основных и примесных элементов в высококремнистом сырье для производства металлургического глинозема», 13.12.2022.

## Подготовка специалистов высшей квалификации

На кафедре обучаются 9 аспирантов по специальностям Аналитическая химия и Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

В 2022 году аспиранты, ныне преподаватели, кафедры защитили диссертации на соискание степени кандидата технических наук:

П.А. Сдвиженский – тема «Разработка метода непрерывного контроля химического состава композиционных покрытий в процессе коаксиальной лазерной наплавки», руководитель В.Н. Леднев,

специальность 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы», диссертационный совет ФГАОУ ВО НИТУ МИСИС, 02.03.2022;

В.Ю. Смелов – тема «Исследование воспроизводимости производственных процессов с учетом вариабельности систем измерений», руководитель В.Л. Шпер, специальность 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства, диссертационный совет У2.3.22.01 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 29.10.2022.

## Основные публикации

1. Sdvizhenskii P. A., & Lednev V. N. Combined Nano- and Microsecond Laser Ablation for Elemental Depth Profiling of Metal Targets by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy // *Physics of Wave Phenomena*. – 2022. – 30(1). – P. 37–43. DOI:10.3103/S1541308X22010095.
2. Муравьева И.В. Бебешко Г.И. Ионметрическое определение хлора и фтора в нефтегазовых сточных водах // *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*. – 2022. – Том 88. – № 7. – С. 8–14. DOI: <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2022-88-7-8-14>.
3. С. А. Митрофанова, И.В.Муравьева. Выбор по комплексному показателю качества методики количественного химического анализа для определения хлорид-иона в бетонных и железобетонных конструкциях // *Измерительная техника*. – 2022. – № 8. – С. 68–74. DOI 10.32446/0368-1025it.2022-8-68-74.
4. С. А. Митрофанова, И.В. Муравьева. Определение хлора в пылеобразных отходах при производстве ферроникеля: анализ и оценивание неопределенности - *Известия высших учебных заведений // Черная металлургия*. – 2022. –

- T. 65. – № 9. – С. 629–636. DOI 10.17073/0368-0797-2022-9-629-636.
5. Kuminova, Y.V., Filichkina, V.A., Filippov, M.N., Kozlov, A.S. X-Ray fluorescent determination of titanium, zirconium and chromium in titanium-zirconium sands of the Beshpagirskoe deposit // Industrial Laboratory. Materials diagnostics. – 2022. – 88(11). – P. 22–26. DOI:10.26896/1028-6861-2022-88-11-22-26.
  6. Куминова Я.В., Филичкина В.А., Филиппов М.Н., Козлов А.С. Рентгенофлуоресцентный анализ каолиновых глин – сырья для получения металлургического глинозема // Аналитика/ – 2022. – №6. <https://doi.org/10.22184/2227-572X.2022.12.6.396.403>.
  7. Смелов В.Ю., Шпер В.Л., Хунузиди Е.И., Ахметова Е.А. и др. Оценка качества процессов различными методами и влияние на них варибельности систем измерений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2022. – Том 24. – № 6. – С. 65–76. DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-6-65-76.
  8. Смелов В.Ю., Шпер В.Л. Шухарт и Тагути vs контроль допусков: два подхода к оценке качества // Стандарты и качество. – 2022. – №8. – С. 107–109. ID: <https://ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=212274>.
  9. Зеленова, М.С., Гинзбург, В.А., Максимова, О.В., Трифонова-Яковлева, А.М. Обзор действующих и планируемых спутниковых систем мониторинга парниковых газов и возможности их применения для решения прикладных климатических задач // Экологический мониторинг и моделирование экосистем. – 2022. – Том XXXIII. – №1-2. – С. 108–130, DOI: 10.21513/0207-2564-2022-1-2-108-130.
  10. Аронов И. З., Максимова О. В. Математическая модель консенсуса в социальной группе при наличии лидера и руководителя // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2022. – № 2(66). – С. 12–21. DOI: 10.20537/2076-7633-2021-13-5-1067-1078.

### Контактная информация

**Филичкина Вера Александровна, заведующая кафедрой**

**+7 (495) 638-46-60, +7 (495) 955-00-02.**

**[filichkina.va@misis.ru](mailto:filichkina.va@misis.ru)**

**119049, Москва, Ленинский проспект, д. 6, стр. 7, ауд. АВ-301**

