

## Exhibitions and Conferences

*M. N. Filippov, V. B. Baranovskaya*

**Analytical Spectroscopy Combines. 402**  
Based on the Results of the 4<sup>th</sup> All-Russian  
Conference on Analytical Spectroscopy

*N. G. Oganyan, V. I. Dobrovolskiy*

**The 6<sup>th</sup> International Scientific and Technical 408**  
Conference Metrology of Physical and Chemical  
Measurements

*E. V. Rybakova*

**2<sup>nd</sup> All-Russian Conference Physico-Chemical 416**  
Methods in Interdisciplinary Environmental  
Research

## Chemical Analysis Metrology

*I. V. Boldyrev, N. I. Luk'janchikova*

**Monitoring the Reliability of Test Results 420**

The article discusses the main ideas for organizing a procedure for monitoring the reliability of results, the procedure for conducting internal control for methods used for screening purposes and the optimal ways to control them. A flow chart of the process Ensuring the reliability of test results, examples of an internal control plan for test results and a form for preventive control of the methodology are given.

**Keywords:** GOST ISO / IEC 17025-2019, laboratory, object (sample), reliability of the result, in-laboratory (internal) control, algorithms and controls, screening methodology, selectivity (selectivity), detection limit, indicator tube, gas analyzer

## Выставки и конференции

*М. Н. Филиппов, В. Б. Барановская*

**Аналитическая спектроскопия объединяет. 402**  
По результатам 4-й Всероссийской  
конференции по аналитической  
спектроскопии

*Н. Г. Оганян, В. И. Добровольский*

**6-я Международная научно-техническая 408**  
конференция «Метрология  
физико-химических измерений»

*Е. В. Рыбакова*

**2-я Всероссийская конференция 416**  
«Физико-химические методы  
в междисциплинарных экологических  
исследованиях»

## Метрология химического анализа

*И. В. Болдырев, Н. И. Лукьянчикова*

**Мониторинг достоверности результатов 420**  
испытаний

В статье рассматриваются основные идеи организации процедуры мониторинга достоверности результатов, порядок проведения внутреннего контроля для методик, применяемых в целях скрининга и оптимальные способы их контроля. Приведены блок-схема процесса «Обеспечение достоверности результатов испытаний», примеры плана внутреннего контроля результатов испытаний и бланка предупредительного контроля методики.

**Ключевые слова:** ГОСТ ISO / IEC 17025-2019, лаборатория, объект (проба), достоверность результата, внутрилабораторный (внутренний) контроль, алгоритмы и средства контроля, методика скрининга, селективность (избирательность), предел обнаружения, индикаторная трубка, газоанализатор

### АНАЛИТИКА©

Перегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 7 сентября 2017 г., ПИ № ФС77-70983

Журнал издается с 2011 года 6 раз в год.

#### Журнал включен

в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ),  
в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК 18.03.2016.

На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU доступны полные тексты статей. Статьи из номеров журнала текущего года предоставляются на платной основе.

#### Учредитель –

#### АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

#### Генеральный директор:

О. А. Казанцева

#### Главный редактор:

В. Б. Барановская

#### Заместитель главного редактора:

В. В. Родченкова

#### Научный редактор:

М. С. Доронина

#### Корректор:

А. В. Лужкова

#### Компьютерная верстка:

А. А. Небольсин

#### Руководитель проекта:

О. А. Лаврентьева, j-analytics@mail.ru

#### Ответственный секретарь:

Э. А. Газина, journal@electronics.ru

#### Сбыт и подписка:

А. А. Метлов, sales@technosphere.ru

Е. В. Зайкова, magazine@technosphere.ru

Тираж 4 500 экз. Цена договорная.

Сдано в печать 13.11.2023, заказ №233189.

© При перепечатке ссылка

на журнал «АНАЛИТИКА» обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются. Срок рассмотрения рукописей – 6 недель.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Юнион Принт», г. Н. Новгород, ул. Окский съезд, д. 2

#### АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

#### Адрес редакции:

Москва, ул. Краснопролетарская,  
д. 16, стр. 2  
Тел.: +7 495 234-01-10  
Факс: +7 495 956-33-46  
journal@electronics.ru

#### Для писем:

125319, Москва, а/я 91  
www.j-analytics.ru  
elibrary.ru  
www.e.lanbook.ru

A. I. Krylov, E. R. Lazarenko

## On Verification, Calibration of Instruments, Certification of Methods and Reliability of the Results of Chemical Analytical Measurements

The main ways to achieve the reliability (unity) of measurement results, according to existing regulations, are mainly related to the verification of instruments, their calibration or reproduction of metrologically certified measurement methods. When it comes to measuring the amount of a substance, traditional approaches are not always optimal. So, for specific analyzers, a number of electrochemical devices, etc. verification is a completely justified and necessary element of obtaining reliable measurement results. When reproducing (or developing) methods implemented on universal devices, first of all, we should talk about constructing calibration characteristics (specific for each specific substance), observing sample preparation regimes, etc. In this case, the feasibility of verifying the device becomes at least questionable. Obtaining adequate results is largely influenced by the availability and use of appropriate calibration means: reference materials (pure substances or solutions), means of monitoring the obtained data – matrix type RM, as well as certified measurement techniques. Thus, in the field of chemical-analytical measurements, there is a need to revise the list of instruments subject to mandatory verification, and at the same time, it is advisable to more actively develop the direction of work to significantly expand the list of reference materials, including matrix-type reference materials.

**Keywords:** *uniformity of measurements, reliability of measurement results, chemical-analytical measurements, mole of substance, verification, calibration, measurement techniques, reference materials*

А. И. Крылов, Е. Р. Лазаренко

## О поверке, калибровке приборов, аттестации методик и достоверности результатов химико-аналитических измерений

Основные пути достижения достоверности (единства) результатов измерений, согласно существующим регламентам, связаны, в основном, с поверкой приборов, их калибровкой или воспроизведением метрологически аттестованных методик измерений. В части, касающейся измерений количества вещества, не всегда традиционные подходы являются оптимальными. Так, для специфических анализаторов, ряда электрохимических приборов и т. п. выполнение поверки является вполне оправданным и необходимым элементом получения достоверных результатов измерений. При воспроизведении (или разработке) методик, реализуемых на «универсальных» приборах, в первую очередь, речь должна идти о построении градуировочных характеристик (специфичных для каждого конкретного вещества), соблюдении режимов пробоподготовки и т. п. В этом случае целесообразность выполнения поверки прибора становится по крайней мере сомнительной. На получение адекватных результатов в большей мере влияют наличие и применение соответствующих средств градуировки: стандартных образцов – СО (чистые вещества или их растворы), средств контроля полученных данных – СО «матричного» типа, а также аттестованных методик измерений. Таким образом, в области химико-аналитических измерений возникает необходимость пересмотра перечня приборов, подлежащих обязательной поверке, и одновременно целесообразность более активного развития направления работ по существенному расширению списка СО, включая СО матричного типа.

**Ключевые слова:** *единство измерений, достоверность результатов измерений, химико-аналитические измерения, моль вещества, поверка, калибровка, градуировка, методики измерений, стандартные образцы*

### Редакционный совет

**БАРАНОВСКАЯ** Василиса Борисовна

доктор химических наук,  
Институт общей и неорганической химии  
им. Н. С. Курнакова РАН,  
председатель ред. совета

**ГРИГОРОВИЧ** Константин Всеволодович

доктор технических наук, академик РАН,  
Институт металлургии и материаловедения  
им. А. А. Байкова РАН

**АПЯРИ** Владимир Владимирович

доктор химических наук, Химический  
факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

**БОЛДЫРЕВ** Иван Владимирович

исполнительный директор Ассоциации  
аналитических центров «Аналитика»

**ГАЛСТЯН** Арам Генрихович

доктор технических наук, профессор РАН,  
член-корреспондент РАН, ВНИИПБВП

**ДВОРКИН** Владимир Ильич

доктор химических наук, Инсти-  
тут нефтехимического синтеза  
им. А. В. Топчиева РАН

**ИСТОМИНА** Наталья Леонидовна

доктор физико-математических наук,  
начальник отдела – заместитель  
академика-секретаря отделения  
физических наук РАН

**КАРЦОВА** Людмила Алексеевна

доктор химических наук, профессор,  
Институт химии Санкт-Петербургского  
государственного университета

**КУЦЕВА** Надежда Константиновна

кандидат химических наук,  
Аналитический центр ЗАО «Роса»

**МАРЮТИНА** Татьяна Анатольевна

доктор химических наук, заведую-  
щая лабораторией концентрирования  
Института геохимии и аналитической химии  
им. В. И. Вернадского РАН

**МИЛЬМАН** Борис Львович

доктор химических наук,  
ФГБУ «Научно-клинический центр  
токсикологии им. акад. С. Н. Голикова»  
ФМБА РФ

**НОВИКОВ** Евгений Анатольевич

кандидат химических наук,  
генеральный директор ООО «СокТрейд»

**ПЕРМИНОВА** Ирина Васильевна

доктор химических наук,  
профессор, Химический факультет  
МГУ им. М. В. Ломоносова

**САНЖАРОВА** Наталья Ивановна

доктор биологических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН,  
директор ВНИИРАЭ

**УСТЫНЮК** Юрий Александрович

доктор химических наук, профессор,  
главный научный сотрудник,  
МГУ им. М. В. Ломоносова

**ФИЛИППОВ** Михаил Николаевич

доктор физико-математических наук, про-  
фессор, заведующий лабораторией химиче-  
ского анализа Института общей и неоргани-  
ческой химии им. Н. С. Курнакова РАН

**ХАМИЗОВ** Руслан Хажсетович

доктор химических наук,  
член-корреспондент РАН,  
Институт геохимии и аналитической химии  
им. В. И. Вернадского РАН

V. I. Dobrovolskiy, N. G. Oganyan

## Improving the Metrological Base of Physicochemical and Electrochemical Measurements

436

Metrology is the basis for the quality of products and processes, since measurement results serve as the source of many decisions made. It plays a key role in the development of scientific and technological progress, in the design and efficient production of products in accordance with customer needs, and in the process of detecting and preventing nonconformities.

Metrology fundamentally supports public health, safety and environmental protection, food production and fair trial. A certain role in the overall metrological infrastructure of the country belongs to metrological institutes. Their goals and objectives involve carrying out activities in the interests of society. VNIIFTRI is the State Scientific Metrological Institute of the Russian Federation. One of the activity areas of VNIIFTRI is physical and chemical types of measurements, assigned to the corresponding Research Department – NIO-6, which occupies a worthy place in the implementation of assigned tasks.

This work describes the achievements of NIO-6 over the past two years: from mid-2021 to the first half of 2023 inclusive, aimed at ensuring uniformity in the country in the field of physicochemical measurements, including measurements of particle parameters and measurements in electrochemistry.

**Keywords:** state primary standard, GET, standard material, GSO, metrological traceability, electrochemical measurement, particle parameter, electrical conductivity, spectrometry

В. И. Добровольский, Н. Г. Оганян

## Совершенствование метрологической базы физико-химических и электрохимических измерений

Метрология является основой качества производимых товаров и процессов, так как результаты измерений служат источником многих принимаемых решений. Ей принадлежит ключевая роль в развитии научного и технического прогресса, при проектировании и эффективном производстве продукции, а также в процессе обнаружения и предотвращения несоответствий. Метрология фундаментальным образом поддерживает здравоохранение, является условием обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, производства пищевых продуктов и справедливого судопроизводства. Важная роль в общей метрологической инфраструктуре страны принадлежит метрологическим институтам. Их цели и задачи направлены на деятельность в интересах общества. ФГУП «ВНИИФТРИ» – Государственный научный метрологический институт Российской Федерации – занимает достойное место в ряду предприятий отрасли. Одно из направлений работы – физико-химические виды измерений, закрепленные за соответствующим Научно-исследовательским отделением – НИО-6.

В статье приведены результаты работы НИО-6 за последние два года: с середины 2021 года по первое полугодие 2023 года включительно, направленные на обеспечение в стране единства в сфере физико-химических измерений, в том числе измерений параметров частиц и измерений в электрохимии.

**Ключевые слова:** государственный первичный эталон, ГЭТ, стандартный образец, ГСО, метрологическая прослеживаемость, электрохимическое измерение, параметр частиц, удельная электропроводность, спектрометрия

## Analytics of Substances and Materials

T. A. Maryutina, E. Yu. Savonina

### Application of Countercurrent Chromatography in an Analytical Laboratory

444

The review is devoted to the features of the method of liquid chromatography with a free stationary phase (CCC) and its capabilities in the field of isolation, concentration and separation of substances (organic and inorganic) for solving analytical problems. It is shown that the CCC can be used in the analysis of various objects (ultrapure substances, geological samples, oil, vegetable raw materials, pharmaceuticals, soils, etc.). The possibility of creating a reagent concentration gradient in the stationary phase during the chromatographic process as a unique feature of the method is noted.

**Keywords:** concentration, separation, multistage extraction, liquid chromatography with free stationary phase, rotating coiled columns, sample preparation, analysis

## Аналитика веществ и материалов

Т. А. Марютина, Е. Ю. Савонина

### Применение жидкостной хроматографии со свободной неподвижной фазой в аналитической лаборатории

Обзор посвящен особенностям метода жидкостной хроматографии со свободной неподвижной фазой (ЖХСНФ) и его возможностям в области выделения, концентрирования и разделения веществ (органических и неорганических) для решения аналитических задач. Показано, что метод ЖХСНФ может быть использован при анализе разнообразных объектов (сверхчистые вещества, геологические образцы, нефти, растительное сырье, фармпрепараты, почвы и др.). Отмечена уникальная особенность метода – возможность создания градиента концентрации реагента в неподвижной фазе в ходе хроматографического процесса.

**Ключевые слова:** концентрирование, разделение, многоступенчатая экстракция, жидкостная хроматография со свободной неподвижной фазой, вращающиеся спиральные колонки, пробоподготовка, анализ

## Научные специальности, по которым издание входит в список ВАК

1.4.2. Аналитическая химия (химические науки)

2.2.4. Приборы и методы измерения (по видам измерений) (технические науки)

2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (технические науки)

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)