

## **Печатные и электронные издания по методу масс спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП). Библиографический указатель**

**А.А. Пупышев**

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Российская Федерация, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19*

*\*Адрес для переписки: Пупышев Александр Алексеевич, E-mail: pupyshev@gmail.com*

Поступила в редакцию 14 сентября 2024 г.

Составлен иллюстрированный библиографический указатель печатных и электронных изданий (монографии, учебники, сборники статей, материалы симпозиумов и конференций, стандарты, учебные пособия) по созданию, развитию и применению мощного современного аналитического метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП). Временной диапазон указателя охватывает период от публикации первых изданий, посвященных МС-ИСП, по настоящее время. В указателе представлены значимые для научной и практической работы аналитиков печатные и электронные издания, опубликованные в различных странах. Для каждого издания приведены полное библиографическое описание и краткая аннотация. Большинство изданий в указателе сопровождаются иллюстрациями обложек или титульных листов, а также электронными адресами или идентификаторами. Это позволяет легко и быстро найти издание в сети Интернет. Указатель предназначен для научной и практической деятельности аналитиков, специализирующихся в области атомного спектрального анализа.

**Ключевые слова:** индуктивно связанная плазма, метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП), приборы МС- ИСП, устройства ввода проб, аналитические характеристики метода, применение МС-ИСП.

For citation: *Analitika i kontrol'* [Analytics and Control], 2025, vol. 29, no. 1, pp.96-116

DOI:10.15826/analitika. 2025.29.1.007

## **Printed and electronic publications on the method of mass spectrometry with inductively coupled plasma (ICP-MS). Bibliographic index**

**Alexander A. Pupyshev\***

*Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin  
19 Mira str., Yekaterinburg, 620002, Russian Federation*

*\*Corresponding author: Aleksandr A. Pupyshev, E-mail: pupyshev@gmail.com*

Submitted 14 September 2024

An illustrated bibliographic index of printed and electronic publications (monographs, textbooks, collections of articles, materials of symposia and conferences, standards, teaching aids) on the creation, development and application of a powerful modern analytical method of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) has been compiled. The time range of the index covers the period from the publication of the first editions devoted to ICP-MS to the present. The index presents printed and electronic publications significant for the scientific and practical work of analysts, published in various countries. For each publication, a full bibliographic description and a brief annotation are provided. Most publications in the index are accompanied by illustrations of covers or title pages, as well as electronic addresses or identifiers. This allows you to quickly

and easily find a publication on the Internet. The index is intended for the scientific and practical activities of analysts specializing in the field of atomic spectral analysis.

**Keywords:** inductively coupled plasma, inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) method, instruments ICP-MS, sample introduction devices, analytical characteristics of the method, application of ICP-MS.

## ВВЕДЕНИЕ

В статье приведен иллюстрированный библиографический указатель печатных и электронных изданий по созданию, развитию и практическому применению метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (**МС-ИСП**), как мощного современного метода изотопного и многоэлементного анализа: монографий, сборников статей, учебников, практических и методических руководств, материалов конференций и симпозиумов, стандартов и методических указаний по анализу конкретных объектов. В указателе представлены издания из различных стран. Временной диапазон указателя охватывает период от публикации первых изданий, посвященных методу МС-ИСП, до настоящего времени. В указателе максимально полно представлены монографии и сборники статей по созданию приборов и развитию метода МС-ИСП. Приведены материалы симпозиумов и конференций с докладами по методу МС-ИСП, которые в настоящее время можно еще найти в Интернете. Печатные издания стандартов, представлены, из-за их большого количества публикуемых в различных странах (особенно в последние годы), только выборочно, чтобы показать основные направления публикаций.

Приведенные в указателе издания полезны для практической и научной работы в области МС-ИСП. Для каждой публикации указаны полное библиографическое описание и ее краткая аннотация. Большинство печатных и электронных изданий в указателе сопровождаются иллюстрациями обложек или титульных листов, а также электронными адресами или идентификаторами, позволяющими легко и быстро найти издание в сети Интернет. Необходимо отметить, что количество такой открытой информации за предыдущие годы в Интернете непрерывно уменьшается, поскольку закрываются сайты давно прошедших конференций и прекращается открытый доступ к книгам.

Издания, для которых в указателе не приведены электронные адреса, сейчас доступны через электронную библиотеку Anna's Archive.

Публикации в указателе приведены последовательно по годам издания и имеют сквозную нумерацию [1-141], необходимую для реализации перекрестных ссылок в тексте. Для облегчения поиска необходимой информации среди этих публикаций можно выделить некоторые их специфические направления:

- монографии: 2, 14, 23, 27, 33, 38, 58, 66, 68, 75, 83, 90, 98, 106, 121, 129;

- практические руководства: 3, 6, 10, 21, 33, 38, 48, 53, 54, 57, 60, 82, 91, 93, 112, 116-119, 127, 128, 130, 133, 139, 140;
- учебная литература: 31, 64, 76, 83, 85, 110, 123;
- обзорная информация: 7;
- материалы конференций, симпозиумов: 9, 11, 12, 22, 30, 35, 37, 39, 44, 45, 50, 59, 63, 74, 88, 92, 95, 105, 109, 111, 114, 115, 120, 125, 134, 137, 141;
- стандарты и методические указания: 29, 46, 47, 49, 69, 97, 99, 100, 103, 126;
- ввод образцов в плазму: 28, 34, 78, 124, 136, 138;
- лазерная абляция: 20, 36, 42, 52, 55, 61, 65, 67, 80, 81, 84, 94, 101, 118;
- анализ конкретных объектов: 1, 4, 5, 11, 13, 15-18, 24-26, 32, 40, 62, 71, 73, 77, 96, 102, 107, 113, 122, 129, 131, 132, 135;
- вещественный анализ: 8, 43, 51, 56, 72, 89, 104, 107, 108;
- изотопный анализ: 19, 41, 68, 86, 87, 98.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

### 1986

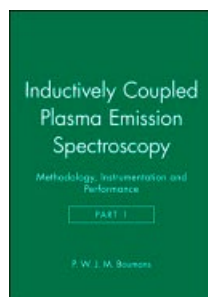
1. Brown R.M., Long S.E., Pickford C.J. Applications of inductively coupled plasma-mass spectrometry in the nuclear industry. Great Britain: AEA Technology, 1986. 17 p.

[https://openlibrary.org/books/OL11194590M/Applications\\_of\\_Inductively\\_Coupled\\_Plasma-Mass\\_Spectrometry\\_in\\_the\\_Nuclear\\_Industry?edition=key%3A%2Fbooks%2FOL11194590M](https://openlibrary.org/books/OL11194590M/Applications_of_Inductively_Coupled_Plasma-Mass_Spectrometry_in_the_Nuclear_Industry?edition=key%3A%2Fbooks%2FOL11194590M)

Использование МС-ИСП в ядерной промышленности. По-видимому, это первое печатное издание по методу МС-ИСП.

### 1987

2. Inductively coupled plasma emission spectroscopy. Part 1: Methodology, instrumentation and performance. Ed. P.W.J.M. Boumans. New York: John Wiley and Sons Inc, 1987. 584 p.



Монография описывает основы аналитического метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно

связанной плазмой (**АЭС-ИСП**): фундаментальные аналитические концепции, производительность и показатели качества, принципы работы приборов, связь между индуктивно связанной плазмой (**ИСП**) и другими современными плазменными аналитическими методами: с атомно-флуоресцентной спектроскопией и МС-ИСП.

## 1988

3. Inductively coupled plasma spectrometry and its applications. Ed. S.J. Hill. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 1988. 447 p.

Первое издание популярного руководства по спектрометрии с ИСП: фундаментальные принципы АЭС-ИСП (основные понятия и приборы для плазменной спектрометрии, генерация аэрозолей и транспортировка проб), фундаментальные аспекты метода МС-ИСП.

4. Date A.R., Gray A.L. Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry. Glasgow: Kluwer Academic Publishers, 1988. 224 p.

В Интернете встречается упоминание (<https://www.abebooks.fr/9780216924888/Applications-Inductively-Coupled-Plasma-Mass-021692488X/plp>) о данном издании первой монографии по методу МС-ИСП (более известной по изданию [5]), но детальных сведений о нем найти не удалось.

## 1989

5. —Applications of—  
**INDUCTIVELY  
COUPLED  
PLASMA MASS  
SPECTROMETRY**  
Edited by  
A R Date and A L Gray

Date A.R., Gray A.L. Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry. Glasgow: Blackie, 1989. 265 p.

<https://search.rsl.ru/ru/record/01000442759>

По мнению авторов книги, это первая монография, полностью посвященная новому аналитическому методу

– МС-ИСП. Метод позволяет быстро определять все элементы Периодической системы с очень низкими пределами обнаружения. В книге даны теоретические основы метода и подробно обсуждены возможности его применения в исследованиях и промышленности, а также в таких областях, как водные ресурсы, геохимия, биохимия, наука о продуктах питания, металлургия, нефтяная промышленность и определение изотопных соотношений.

6. —Handbook of—  
**INDUCTIVELY  
COUPLED  
PLASMA  
SPECTROMETRY**  
M Thompson and J N Walsh  
2nd edition

Thompson M, Walsh J.N. A handbook of inductively coupled plasma spectrometry. 2nd edition. Glasgow and London: Blackie & Son Ltd, 1989. 316 p.

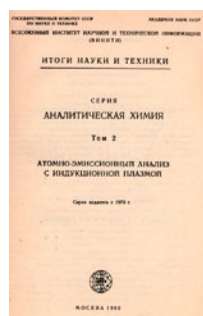
<https://pdfdrive.to/dl/handbook-of-inductively-coupled-plasma-spectrometry>

Второе издание популярного руководства по методу АЭС-ИСП: введение в технику

ИСП и метод АЭС-ИСП, аналитические характеристики, инструментарий, анализ силикатных руд, многоэлементный анализ в прикладной геохимии, ввод газообразных образцов и твердых проб, анализ воды, экологических, археологических проб и металлов. В книге выделена глава о методе МС-ИСП.

## 1990

7.



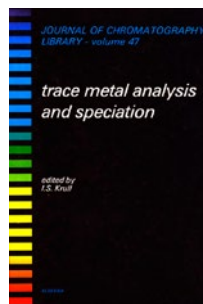
Чудинов Э.Г. Атомно-эмиссионный анализ с индукционной плазмой. Итоги науки и техники ВИНТИ. Аналитическая химия, Т. 2. Москва: ВИНТИ, 1990. 254 с.

<https://www.geokniga.org/books/35882>

Критически проанализированы и обобщены современные опубликованные данные о методе АЭС-ИСП. Приведены история метода, его аналитические характеристики и аппаратное оформление, обобщающая сводка литературы о применении метода для анализа различных объектов. Кратко описаны варианты использования ИСП в атомно-флуоресцентной спектрометрии и МС-ИСП.

## 1991

8.



Trace metal analysis and speciation (Journal of chromatography library – vol. 47). Ed. I.S. Krull. Amsterdam et al.: Elsevier, 1991. 319 p.

<https://archive.org/details/tracemetalanalys0047unse>

Статьи по использованию атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии, включая метод МС-ИСП, в сочетании с газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографией, для следового элементного и вещественного анализа.

9.



Application of plasma source mass spectrometry. Eds. G. Holland, A.N. Eaton. London: Royal Society of Chemistry, 1991. 222 p.

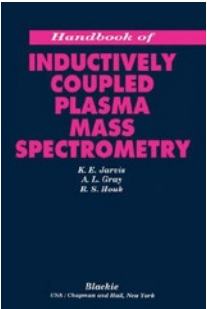
<https://archive.org/details/applicationsofpl0000unse>

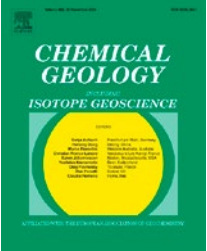
Книга содержит избранные статьи конференции по спектрохимии плазмы (Second international conference on plasma source mass spectrometry, University of Durham, 1990). Статьи включают исследовательские работы по развитию тлеющего разряда и ИСП, системам ввода проб, использованию плазменных источников в экологии, геологии, медицине и биомедицине, ядерной технике, промышленности.

Материалы совещаний, конференций, симпозиумов и пр. содержат краткую, но очень полезную информацию о состоянии вопроса по данному научному направлению к моменту проведения мероприятия. Ряд представленных на таких мероприятиях научных результатов получают последующее развитие, но некоторые опубликованные данные уже далее не разрабатываются и не публикуются. В развитии метода МС-ИСП такие мероприятия и их публикации по спектрохимии плазмы имели и имеют очень большое практическое и научное значение.

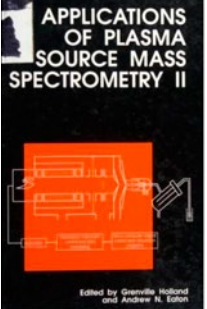


## 1992

10.  Handbook of inductively coupled plasma mass spectrometry. Eds. K.E. Jarvis, A.L. Gray, R.S. Houk. Glasgow, New York: Blackie, Chapman and Hall, 1992. 380 p. <https://archive.org/details/handbookofinduct0000keja>  
Руководство предназначено для опытных и потенциальных пользователей метода МС-ИСП. Оно охватывает теорию и основы метода, подготовку образцов и введение их в прибор, анализ твердых веществ, определение изотопных отношений и другие практические аспекты.

11.  First conference on plasma spectrometry in the earth sciences: techniques, applications and future trends. 19-21 July 1989. Kingston Polytechnic, Kingston Hill, Kingston-upon-Thames, U.K. Eds. I. Jarvis, K.E. Jarvis // Chem. Geol. 1992. V. 95, Issues 1-2. P. 1-198. <https://www.sciencedirect.com/journal/chemical-geology/vol/95/issue/1>  
Номер журнала, полностью посвященный применению плазменной спектрометрии в науках о Земле. Большинство статей номера относится к методу МС-ИСП.

## 1993

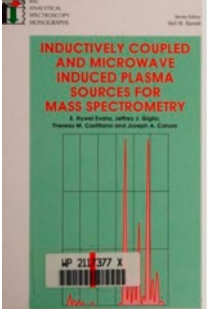
12.  Applications of plasma source mass spectrometry II (International conference on plasma source mass spectrometry, 3<sup>rd</sup>, 1992. Durham, England). Eds. G. Holland, A.N. Eaton. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1993. 243 p. [https://archive.org/details/applicationsofpl0000unse\\_j3q2](https://archive.org/details/applicationsofpl0000unse_j3q2)

Материалы международной конференции по плазменным источникам для масс-спектрометрии, в том числе для метода МС-ИСП.

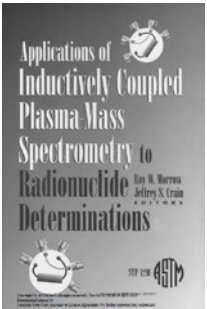
## 1995

13.  Kuss H.-M., Müller M., Petin J., Jiménez Seco J.L., Ohls K. Studium der möglichkeiten und probleme der ICP-MS-analysentechnik in der Eisen- und stahlindustrie. Technische forschung stahl. Meßwesen und analysen. Bericht EUR 15994 DE. Luxemburg: EGKS-EG-EAG, Brüssel and Luxemburg, 1995. 150 p. (На немецком языке)

На основании опыта пяти аналитических лабораторий различных крупных европейских металлургических фирм изучены конструкции приборов МС-ИСП и возможности применения метода в сталелитейной промышленности.

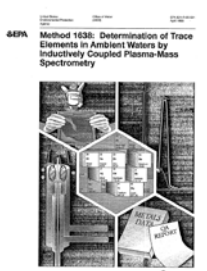
14.  Evans E.H., Giglio J.J., Castilano T.M., Caruso J.A. Inductively coupled and microwave induced plasma sources for mass spectrometry. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1995. 107 p. [https://archive.org/details/isbn\\_9780854045600](https://archive.org/details/isbn_9780854045600)

В монографии рассмотрены физические основы и применение ИСП и микроволновой индуцированной плазмы в масс-спектрометрии.

15.  Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry to radionuclide determinations. Symposium Gatlinburg, Tennessee on 13-14 October 1994. STP 1291. Eds. R.W. Morrow, J.S. Crain. ASTM, USA: ASTM, 1995. 148 p. <https://asmedigitalcollection.asme.org/astm-ebooks/book/1910/>

Applications-of-Inductively-Coupled-Plasma-Mass

Представлены материалы симпозиума по применению метода МС-ИСП для определения радионуклидов.

16.  Method 1638: Determination of trace elements in ambient waters by inductively coupled plasma-mass spectrometry. EPA 821-R-95-031. EPA, USA: EPA, 1995. 60 p. [https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/method\\_1638\\_1996.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/method_1638_1996.pdf)

Методика EPA определения Ag, Cd, Cu, Ni, Pb, Sb, Se, Te и Zn в природных водах методом МС-ИСП.

## 1996

17.  Inductively coupled plasma spectrometry 1996. Methods for the examination of waters and associated materials. London: HMSO, 1996. 81 p. [https://standingcommitteeofanalysts.co.uk/wp-content/uploads/Blue\\_Book\\_Library/163.pdf](https://standingcommitteeofanalysts.co.uk/wp-content/uploads/Blue_Book_Library/163.pdf)

Руководство по рекомендуемым способам отбора проб и анализа для определения качества питьевой воды, подземных,

речных, морских и сточных вод, осадков и биоты методами АЭС-ИСП и МС-ИСП.

18.

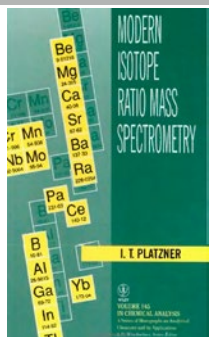


Garbarino J.R., Taylor H.E. Inductively coupled plasma-mass spectrometric method for the determination of dissolved trace elements in natural water. Open-File Report 94-358. Boulder, Colorado: U.S. Geological Survey, 1996. 55 p. <https://pubs.usgs.gov/of/1994/0358/report.pdf>

Методика МС-ИСП определения растворенных Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Sr, Ti, U, V и Zn в природных водах с пределами обнаружения 50-100 пг/мл и As – 1 мкг/л.

## 1997

19.



Platzner I.T. Modern isotope ratio mass spectrometry. Chichester, New York: Wiley, 1997. 530 p. <https://archive.org/details/modernisotoperat0145plat/page/n3/mode/2up>

Классическая монография по приборам и способам масс-спектрометрического определения изотопных отношений, включая метод МС-ИСП.

20.



Westheide J. Aufbau einer apparatur zur laserinduzierten verdampfung un untersuchungen zur LA-ICP-MS für die analyse keramischer schichten. Berichte des Forschungszentrums Jülich, 3431. Jülich, Germany: Forschungszentrum Jülich, 1997. 115 s. (На немецком языке)

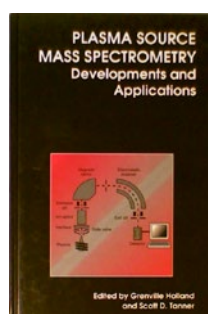
Показано, что метод МС-ИСП с лазерной абляцией можно успешно использовать для быстрого и чувствительного анализа огнеупорных материалов, в частности компактной керамики и керамических покрытий. Определены правила подготовки синтетических градуировочных образцов и холостых образцов (для определения пределов обнаружения) из-за отсутствия подходящих стандартных образцов.

21. 格雷 A.L. 等. 电感耦合等离子体质谱手册. 尹明, 李冰译. 北京: 原子能出版社, 1997 (Gray A.L., et al. Handbook of inductively coupled plasma mass spectrometry. Ed. Yin Ming, translated by Li Bing. Beijing: Atomic Energy Press). (На китайском языке)

Перевод на китайский язык первой монографии, полностью посвященной методу МС-ИСП: [5] Date

A.R., Gray A.L. Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry. Glasgow: Blackie, 1989. 265 p.

22.

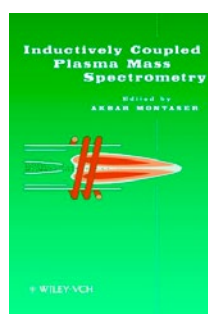


Plasma source mass spectrometry: Developments and applications. Eds. G. Holland, S.D. Tanner. American Chemical Society, Washington: RSC, 1997. 329 p.

В книге представлены доклады 5-й Международной конференции по масс-спектрометрии с плазменным источником (5th International conference on plasma source mass spectrometry, September 1996, University of Durham, U.K.). 31 статья по МС-ИСП охватывают работы по влиянию частиц аэрозоля на ИСП, влиянию пространственного заряда на ионную оптику, использованию гексапольной ячейки столкновений для удаления многоатомных ионов, магнитно-секторным масс-спектрометрам, десольватации аэрозоля и применению многокомпонентного анализа для борьбы со спектральными помехами.

## 1998

23.



Inductively coupled plasma mass spectrometry. Ed. A. Montaser. New York: Wiley-VCH, Inc., 1998. 1008 p.

В классической обширной монографии по методу МС-ИСП, полезной как для профессиональных аналитиков, так и ученых, рассмотрены фундаментальные аспекты метода, системы ввода образцов и высокочастотные генераторы, аналитические применения и сравнение с другими методами масс-спектрометрии с плазменными источниками.

24.



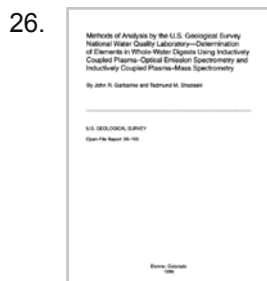
Applications of inductively coupled plasma-mass spectrometry to radionuclide determinations. «The Second symposium on applications of inductively coupled plasma-mass spectrometry to radionuclide determinations», New Orleans, 3-4 March, 1998. STP 1344. Eds. R.W. Morrow, J.S. Crain. ASTM, USA: ASTM,

1998. 153 p. <https://asmedigitalcollection.asme.org/astm-ebooks/book/1989/Applications-of-Inductively-Coupled-Plasma-Mass>

Представлены материалы второго [15] симпозиума по применению метода МС-ИСП для определения радионуклидов.

25. 戴特A.R., 格雷A.L. 电感耦合等离子体质谱分析的应用. 李金英, 姚继军译. 北京: 原子能出版社, 1998 (Date A.R., Gray A.L. Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry. Ed. Li Jinying, translated by Yao Jijun. Beijing: Atomic Energy Press). (На китайском языке)

Перевод монографии [5]: Date A.R., Gray A.L. Applications of inductively coupled plasma mass spectrometry. Glasgow: Blackie, 1989. 265 p.

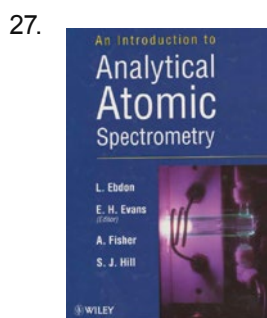


Garbarino J.R., Struzeski T.M. Methods of analysis by the U.S. Geological Survey national water quality laboratory - Determination of elements in whole-water digests using inductively coupled plasma-optical emission spectrometry and inductively coupled plasma-mass spectrometry. Open-File Report

98-165. Denver, Colorado: U.S. Geological Survey, 1998. 113 p.

<https://pubs.usgs.gov/publication/ofr98165>

Рекомендованные методики определения 26 элементов в природной воде методами АЭС-ИСП и МС-ИСП.



Ebdon L., Evans E.H., Fischer A.S., Hill S.J. An Introduction to analytical atomic spectrometry. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd, 1998. 225 p.

<https://archive.org/details/AnIntroductionToAnalyticalAtomicSpectrometry>

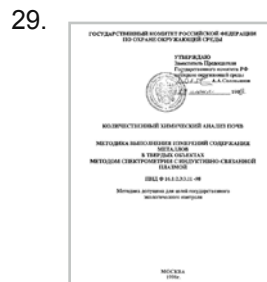
В книге, наряду с описанием других методов атомной спектроскопии, введены главы по АЭС-ИСП и МС-ИСП.



Solid sample analysis: direct and slurry sampling using GF-AAS and ETV-ICP. Ed. Ulrich Kurfürst. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1998. 441 p.

<https://pdfdrive.to/book/solid-sample-analysis-direct-and-slurry-sampling-using-gf-aas-and-etv-icp-0>

Большая часть книги посвящена прямому анализу твердых проб с использованием электротермической атомной абсорбции. В отдельной главе изложены вопросы прямого анализа твердых образцов с использованием электротермического испарения в методе атомной эмиссии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ETV-ICP-AES-MS).



среды, 1998. 31 с.

<https://meganorm.ru/Data2/1/4293777/4293777593.pdf>

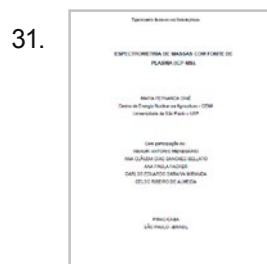
Методика выполнения измерений массовой доли 41 элемента в твердых пробах (почвы, донные отложения, компосты, кеки, осадки очистных сооружений, горные породы, пробы растительного происхождения и др.) методом АЭС-ИСП и МС-ИСП.

## 1999



European winter conference on plasma spectrochemistry (EWPCS). Winter 99. Pau, France, 10-15 January 1999. Book of abstracts. France: EWPCS, 1999. 208 p.

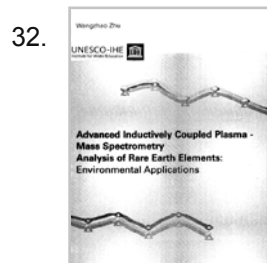
Приведены тезисы докладов по спектроскопии плазмы (преимущественно по методу МС-ИСП), представленные на данной конференции.



Giné-Rosias M.F. Espectrometria de massas com fonte de plasma. (ICP-MS). Piracicaba, São Paulo - Brasil: CENA, 1999. 118 p. (На португальском языке)

[https://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras\\_Cena/MFernanda/Serie%20ICP\\_MS.pdf](https://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_Cena/MFernanda/Serie%20ICP_MS.pdf)

Учебник по методу МС-ИСП: инструментальные методы анализа, основы метода МС-ИСП, элементный анализ, изотопный анализ, метод изотопного разбавления.

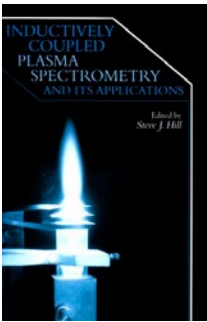


Zhu W. Advanced inductively coupled plasma - mass spectrometry analysis of rare earth elements: environmental applications. Dissertation for the degree of doctor submitted Delft university of technology and the Academie board of the international institute for infrastructural, hydraulic and environmental engineering. Rotterdam, Netherlands: A.A. Balkema Publishers, 1999. 172 p.

В печатном издании диссертации описаны разработка и использование PLSR модели (частичный метод наименьших квадратов) для коррекции



спектральных помех и реализации методики МС-ИСП определения РЗЭ в экологических объектах анализа.

33.  Inductively coupled plasma spectrometry and its applications. Ed. S.J. Hill. CRC Press, Sheffield Academic Press, 1999. 370 p.

Во втором издании книги [3] рассмотрены принципы методов атомно-эмиссионной и МС-ИСП, приборы, методология проведения анализа

и приложения методов к анализу экологических, геологических и пищевых объектов. Включена подробная информация о преимуществах и недостатках различных подходов.

## 2000

34.  Beauchemin D., Grégoire D.C., Günther D., Karanassios V., Mermet J.-M., Wood T.J. Discrete sample introduction techniques for inductively coupled plasma mass spectrometry. Comprehensive analytical chemistry, V. 34. 2000. 575 p.

В книге подробно описана техника дискретного ввода

растворов образцов в приборы МС-ИСП.

35.  Massenspektrometrische Verfahren der Elementspurenanalyse. Kurzfassungen der vorträge und poster des 5 symposiums und des 16 ICP-MS anwendertreffens vom 18 bis 21 September 2000 in Jülich, Germany. Jülich: Forschungszentrum Jülich GmbH, 2000. 129 p.

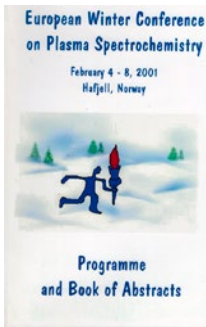
Приведены тезисы

докладов по масс-спектрометрическому методу определения следов элементов (преимущественно по методу МС-ИСП), представленные на данной конференции.

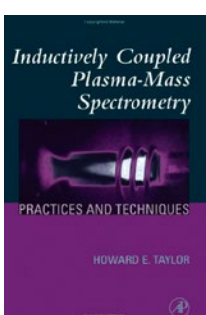
## 2001

36. Laser-ablation-ICPMS in the earth sciences. Principles and applications. Short kurs series 29. Ed. P. Silvester. Ottawa (Mineralogical Association of Canada): Ottawa, 2001. 243 p.

Краткий курс по методу МС-ИСП с лазерной абляцией, используемой для применения в исследовании объектов Земли. Описаны основы метода и его разнообразные применения.

37.  European winter conference on plasma spectrochemistry (EWPCS). Lillehammer, Norway, February 4-8, 2001, Hafjell, Norway. Programme and book of abstracts. Norway: EWPCS, 2001. 320 p.

Приведены тезисы докладов по спектрохимии плазмы (преимущественно по методу МС-ИСП), представленные на данной конференции.

38.  Taylor H.E. Inductively coupled plasma – mass-spectrometry. Practices and techniques. San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sidney, Tokyo: Academic Press, 2001. 291 p.

[https://openlibrary.org/books/OL9283853M/Inductively\\_Coupled\\_Plasma\\_Mass\\_Spectroscopy](https://openlibrary.org/books/OL9283853M/Inductively_Coupled_Plasma_Mass_Spectroscopy)

Монография по основам, аппаратуре и применению метода МС-ИСП.

39.  Plasma source mass spectrometry. The new millennium. The proceedings of the 7th International conference on plasma source mass spectrometry: The university of Durham on 1 & 15 September 2000. Eds. G. Holland, S.D. Tanner. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2001. 442 p.

[https://archive.org/details/isbn\\_9780854048953](https://archive.org/details/isbn_9780854048953)

Доклады конференции по масс-спектрометрии плазмы: подготовка образцов и их ввод в спектрометр, масс-анализаторы, реакционные ячейки для МС-ИСП, приложения, измерение изотопных отношений, вещественный анализ.

40.  Langlois B. Etude de la détermination de traces d'iode en solution par spectrométrie de masse à secteur magnétique utilisant un plasma à couplage inductif comme source d'ionisation: influence de la forme chimique. CEDEX France: Commissariat à l'Energie Atomique – France, 2001. 300 p. (На французском языке)

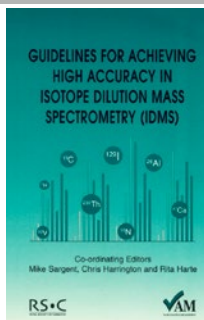
<https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/20365847>

МС-ИСП высокого разрешения использована

для определения различных химических форм йода на уровне ppt.

## 2002

41.



Guidelines for achieving high accuracy in isotope dilution mass spectrometry (IDMS). Eds. M. Sargent, R. Harte. Cambridge, UK: RSC and VAM, 2002. 62 p. <https://h.twirpx.one/file/2521767/?ysclid=m8pjg2nb7m337703452>

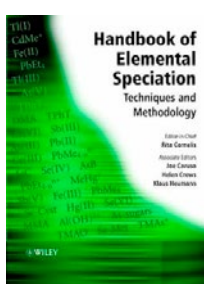
Даны общие сведения о применении метода масс-спектрометрии (в том числе MC-ИСП) с изотопным разбавлением для высокоточных измерений и описываются две конкретные методики применения метода для неорганической и органической масс-спектрометрии.

42. Reinhardt R. Entwicklung und anwendung eines laserablations ICP-MS-verfahrens zur multielementanalyse von atmosphärischen einträgen in esbohrkernen. Berichte zur polar- und meeresforschung, 414. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremen: Vertrieb durch Buchhandlung K. Kamloth, 2002. 177 p.

Метод MC-ИСП с лазерной абляцией использован для многоэлементного анализа атмосферных наносов на земном льду.

## 2003

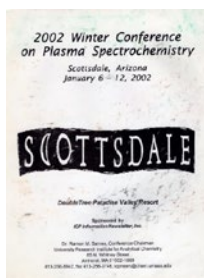
43.



Handbook of elemental speciation: techniques and methodology. Eds. R. Cornelis, H. Crews, J. Caruso, K. Heumann. Chichester: John Wiley & Sons, 2003. 672 p. <https://www.sci-hub.ru/10.1002/0470868384?ysclid=m8pj66i8f763699583>

Руководство всесторонне охватывает различные аспекты процедур вещественного анализа: начиная от сбора и хранения проб; подходов к подготовке проб, обеспечивающих хроматографирование веществ; принципов методов разделения, используемых в вещественном анализе; до обнаружения конкретных вещественных форм элементов различными аналитическими методами, включая MC-ИСП.

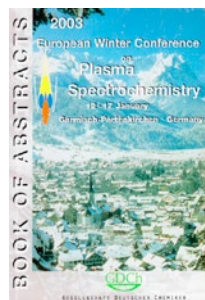
44.



2002 Winter conference on plasma spectrochemistry (WCPS). January 6-12, 2002, Scottsdale, Arizona, USA. Programme and book of abstracts. USA: ICP Information Newsletter, Inc., 2003. 456 p.

Приведены тезисы докладов по спектроскопии плазмы (преимущественно методом MC-ИСП), представленные на данной конференции.

45.



European winter conference on plasma spectrochemistry (EWPCS). 12-17 January, 2003, Garmisch-Partenkirchen, Germany. Book of abstracts. Germany: Gesellschaft deutscher Chemiker, 2003. 416 p.

Приведены тезисы докладов по спектроскопии плазмы (преимущественно методом MC-ИСП), представленные на данной конференции.

46.



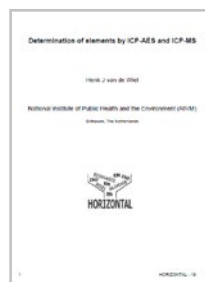
Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС). Методические рекомендации. Москва: Минздрав России, 2003. 25 с.

<https://meganorm.ru/>

Data2/1/4293739/4293739079.pdf

Методика количественного определения методом MC-ИСП элементов (серебра, алюминия, мышьяка, золота, бария, бериллия, висмута, бора, кальция, кадмия, кобальта, хрома, меди, железа, галлия, германия, ртути, калия, лития, магния, марганца, молибдена, натрия, никеля, свинца, платины, рубидия, фосфора, сурьмы, селена, олова, стронция, титана, таллия, ванадия, вольфрама, цинка, циркония) в диагностируемых биосубстратах (волосы, ногти, кровь, плазма, грудное молоко, моча, аутопсийные материалы (печень, почки, миокард, плацента), слюна, зубы) и в препаратах аминокислот, поливитаминных препаратов с микроэлементами, биологически активных добавках к пище и в сырье для их изготовления.

47.

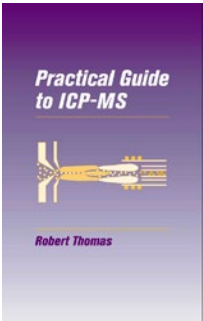


Wiel van de H. Determination of elements by ICP-AES and ICP-MS. HORIZONTAL – 19. Bilthoven, Netherlands: National institute of public health and the environment (RIVM), 2003. 37 p.

[https://horizontal.ecn.nl/docs/society/horizontal/hor\\_desk\\_19\\_icp.pdf](https://horizontal.ecn.nl/docs/society/horizontal/hor_desk_19_icp.pdf)

Подготовлен единый стандарт методики определения в экологических матрицах 37 элементов методом АЭС-ИСП и 66 элементов методом MC-ИСП.



48.  Thomas R. Practical guide to ICP-MS (Practical Spectroscopy). N.Y.: Marcel Dekker, 2003. 339 p.

Первое издание очень популярного практического руководства по методу МС-ИСП, подходящего при первоначальном знакомстве с методом. Обсуждены фундаментальные принципы метода, его аналитические практические возможности и преимущества, рассмотрены последовательно устройство и функционирование всех основных блоков приборов МС-ИС. Представлены наиболее важные критерии выбора при оценке коммерческого оборудования МС-ИСП и наиболее распространенные области его применения: экологическая, полупроводниковая, геохимическая, клиническая, ядерная, пищевая, металлургическая и нефтехимическая.

49.  МУК 4.1.1483-03. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Методические указания. Москва: Минздрав России, 2003. 36 с.

<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/e73/4293754461.pdf?ysclid=iz25s1xa6g409505053>

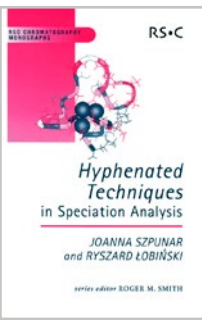
В сборнике представлены методики количественного определения методами АЭС-ИСП и МС-ИСП 38 элементов в диагностируемых биосубстратах: волосы, ногти, кровь, плазма, грудное молоко, моча, аутопсийные материалы (печень, почки, миокард, плацента), слюна, зубы, в препаратах аминокислот, поливитаминных препаратах с микроэлементами, в биологически активных добавках к пище и в сырье для их изготовления.

50.  Plasma source mass spectrometry. Applications and emerging technologies. The proceedings of the 5th International conference on plasma source mass spectrometry held at the University of Durham on 8-13 September 2002. Ed. G. Holland, S.D. Tanner. The Royal Society of Chemistry, 2003. 426 p.

<https://archive.org/details/plasmasourcemass0000inte>

Доклады конференции по плазменным источникам в масс-спектрометрии (преимущественно по методу МС-ИСП): биоаналитическое использование, экологическое и археологическое применение,

способы подготовки и ввода образцов в прибор, реакционные и столкновительные ячейки, мультиколлекторная техника.

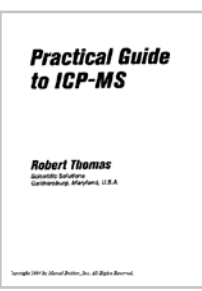
51.  Szpunar J., Lobinski R. Hyphenated techniques in speciation analysis. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry, 2003. 252 p.

Монография посвящена вещественному анализу – области аналитической химии микроэлементов, которая занимается обнаружением, идентификацией и определением отдельных химических форм металлов и металлоидов. Представлен краткий, но исчерпывающий обзор методов, и их различных применений для определения химических форм микроэлементов, в основном с использованием метода МС-ИСП.

- 2004
52.  Dodds A.J., Pollock E.M., Land D.P. Forensic glass analysis by LA-ICP-MS: Assessing the feasibility of correlating windshield composition and supplier. Award No: 2004-IJ-CX-K007. Sacramento, CA: University of California, 2004. 125 p.

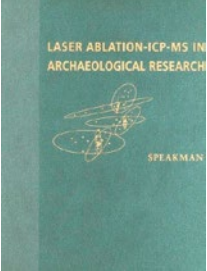
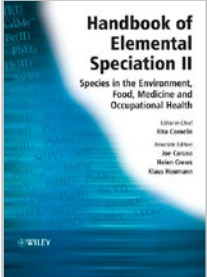
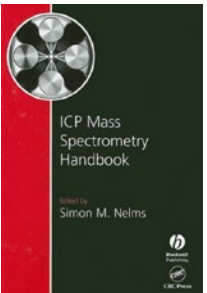
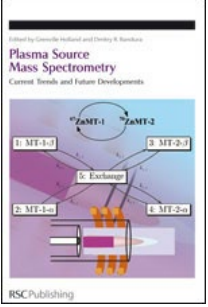
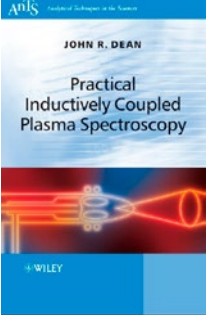
<https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/232134.pdf>

Приведены результаты использования метода МС-ИСП с лазерной абляцией по идентификации элементного состава автомобильных окон и идентификации их производителей.

53.  Thomas R. Practical guide to ICP-MS. New York: Marcel Dekker, INC., 2004. 339 p.

Издание очень популярного практического руководства по методу МС-ИСП [48], подходящего при первоначальном знакомстве с методом. В руководстве

обсуждены фундаментальные принципы метода, его аналитические практические возможности и преимущества, рассмотрены последовательно устройство и функционирование всех основных блоков приборов МС-ИС. Представлены наиболее важные критерии выбора при оценке коммерческого оборудования МС-ИСП и наиболее распространенные области его применения.

54.  ICP-MS in de praktijk. Elementaire analysetechniek in een productielaboratorium. Agilent Technologies, USA: Agilent Technologies, Inc., 2004. 34 p. (На нидерландском языке)  
Практическое руководство по методу MC-ИСП для элементного анализа в производственной лаборатории.
- 2005
55.  Laser ablation ICP-MS in archaeological research. Ed. R.J. Speakman, H. Neff. New Mexico: University of New Mexico Press, 2005. 200 p.  
Метод MC-ИСП с лазерной абляцией и его применение для анализа разнообразных археологических объектов.
56.  Handbook of Elemental Speciation II. Species in the environment, food, medicine and occupational health. Eds. R. Cornelis, H. Crews, J. Caruso, K. Heumann. Chichester: John Wiley & Sons Limited, 2005. 794 p.  
<https://www.sci-hub.ru/10.1002/0470856009>  
Второй том руководства [43] описывает аналитические методы, используемые в вещественном анализе с большим разнообразием рассматриваемых элементов и их вещественных форм в различных объектах.
57.  ICP-MS. Inductively coupled plasma mass spectrometry. A Primer. Agilent Technologies, USA: Agilent Technologies, Inc., 2005. 84 p.  
[https://www.postnova.com/images/pdf/Introduction\\_to\\_ICP-MS.pdf](https://www.postnova.com/images/pdf/Introduction_to_ICP-MS.pdf)  
Краткое и очень простое руководство для первоначального знакомства с методом MC-ИСП. Приведены данные по основам метода, контролю помех, системах ввода проб и возможных загрязнениях, применениях и гибридных анализах.
58.  ICP Mass Spectrometry Handbook. Ed. S.M. Nelms. Carlton, Australia: Blackwell Publishing Ltd., CRC Press LLS, 2005. 497 p.  
<https://h.twirpx.one/file/1930267/>  
Коллективная монография по основам, аппаратуре и применению метода MC-ИСП:
- генерация плазмы, ввод образцов, отбор и фокусировка ионов, анализ масс, регистрация, градуировка и проведение количественного элементного анализа, обеспечение качества и проверка результатов, основные области применения.
59.  Plasma source mass spectrometry. Current trends and future developments. The proceedings of the 9<sup>th</sup> International conference on plasma source mass spectrometry held at the University of Durham on 13-17 September 2004. Eds. G. Holland, D. Bandura. Cambridge: RSC Publishing, 2005. 367 p.  
В материалах конференции выделены следующие направления: биоаналитическое и экологическое применение, анализ полупроводников, реакционные ячейки и высокое разрешение, тенденции в инструментарии, мультиколлекторные приборы MC-ИСП.
60.  Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy. John R. Dean. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd, 2005. 210 p.  
<https://archive.org/details/practical-inductively-coupled-plasma-spectroscopy-john-r-dean>  
Практическое руководство по спектрометрии с ИСП: методология следового элементного анализа, подготовка образцов, процедуры ввода проб в спектрометр, ИСП и другие спектральные источники, спектрометрия АЭС-ИСП и MC-ИСП, примеры использования технологии анализа с ИСП, регистрация данных, вопросы для самопроверки читателя.
61.  Elemental Analysis of Glass by SEM-EDS,  $\mu$ XRF, LIBS and LA-ICP-MS. Award No: 2005-IJ-CX-K069. Miami, FL: Florida International University, 2005. 88 p.  
<https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/240592.pdf>  
Сопоставлены возможности элементного анализа малых количеств стекол и красок методами SEM-EDS,  $\mu$ XRF, LIBS и LA-ICP-MS для определения в судебно-медицинских целях первоисточников данных образцов.

62. 电感耦合等离子体质谱应用实例 王小如 主编 2005. 315 p. (Примеры применения масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Ред. Ван Сяору. Пекин: Chemical Industry Press, 2005 г. 315 p.) (На китайском языке).



<http://hdl.hbdlib.cn/book/000000000000000/>

[pdfbook/013/004/184242.pdf](http://pdfbook/013/004/184242.pdf)

Примеры применения метода МС-ИСП для анализа различных объектов.

## 2006

63. 3rd Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 11-14, 2006. Loen, Norway. Norway: Programme and book of abstracts. Norwegian Chemical Society, 2006. 95 p.



Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектрохимии плазмы (преимущественно

по методу МС-ИСП).

64. Анохин А.Ю., Дюков В.Г. Масс-спектрометрия с ионизацией в индуктивно связанной плазме. Москва: НП «Лаборатория анализа микрочастиц», 2006. 47 с.



Учебное пособие по методу МС-ИСП.

65. Trejos T., Castro W., Almira J.R. Elemental analysis of glass and paint materials by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) for forensic application. Award No. 20032003-IJ-CX-K004. Miami, Florida: Florida International University, 2006. 256 p.



<https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/232133.pdf>

Анализ методом МС-ИСП малых фрагментов стекла и красок для идентификации исходных материалов в целях судебно-медицинской экспертизы.

66. Пупышев А.А., Суриков В.Т. Масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Образование ионов. Екатеринбург: Издательство УрО РАН. 2006. 277 с.



В монографии изложены основные принципы метода МС-ИСП, блок-схемы приборов и достигнутые аналитические характеристики. Кратко описано строение атомов и молекул. Рассмотрены процессы высокотемпературного нагрева газов термическим путем и с использованием электромагнитных полей. Основное внимание уделено процессам возбуждения и ионизации атомов, возбуждения, диссоциации и ионизации простых молекул. Описаны физические принципы индукционного разряда, аппаратура реализации ИСП, применяемой для спектрометрических целей, и характеристики плазмы. Подробно освещены процессы образования положительных и отрицательных атомных и молекулярных ионов в ИСП. Рассмотрены возможности теоретического описания процессов ионизации атомов.

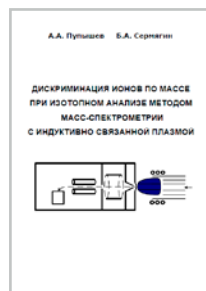
67. Bengtson A., Granfors M., Gustavsson I., Sedlakova M., Coedo G.A., Padill., Dillen H., Bergh Van den K., Gunther D., Latkoczy C. High spatial resolution analysis of steel samples using laser ablation ICP-MS. Technical steel research. Zurich: European Commission, 2006. 145 p.



[https://www.academia.edu/121882928/High\\_spatial\\_resolution\\_analysis\\_of\\_steel\\_samples\\_using\\_laser\\_ablation\\_ICP\\_MS](https://www.academia.edu/121882928/High_spatial_resolution_analysis_of_steel_samples_using_laser_ablation_ICP_MS)

Метод МС-ИСП с лазерной абляцией оценен с использованием трех различных лазерных приставок в применении к производству сталей. Особое внимание уделено пространственному разрешению в анализе. Рассмотрены вопросы градуировки и количественного анализа.

68. Пупышев А.А., Сермягин Б.А. Дискриминации ионов по массе при изотопном анализе методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 133 с.



<https://studylib.net/doc/26266494/pupyshov-a.a.-sermyagin-b.a.-diskriminaciya-ionov-po-mass...>

В монографии изложены основные физические причины, проявление, математические модели и способы учета дискриминации ионов по массе при проведении изотопного анализа методом МС-ИСП.

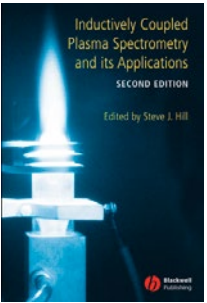


Приведено большое количество библиографических источников, иллюстрирующих рассматриваемые вопросы.

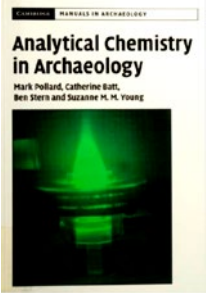
69.  СТ РК ИСО 17294-2-2006 (ISO 17294-2: 2003, IDT) Качество воды. Применение масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС). Часть 2: Определение 62 элементов. Астана: Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан, 2006. 24 с.  
<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739341.pdf>

Стандарт Республики Казахстан распространяется на воды питьевые, природные, подземные, сточные, элюаты и устанавливает метод определения в них элементов алюминия, сурьмы, мышьяка, бария, бериллия, висмута, бора, кадмия, цезия, кальция, церия, хрома, кобальта, меди, диспрозия, эрбия, европия, гадолиния, галлия, германия, золота, гафния, гольмия, индия, иридия, лантана, свинца, лития, лютеция, магния, марганца, молибдена, неодима, никеля, палладия, фосфора, платины, калия, празеодима, рубидия, рения, родия, рутения, самария, скандия, селена, серебра, натрия, стронция, тербия, теллура, тория, таллия, тулия, олова, вольфрама, урана, ванадия, иттрия, иттербия, цинка и циркония.

## 2007

70.  Inductively coupled plasma spectrometry and its applications. 2nd edition. Ed. S.J. Hill. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 2007. 447 p.

Текущее издание представляет собой тщательную переработку оригинала [33], рассматривающего принципы ИСП, приборы, методологию и приложения в анализе окружающей среды, науке о Земле, науках о продуктах питания и клинической медицине. Полностью учтены последние разработки, такие как приборы с высоким разрешением, новые системы обнаружения и методы электрораспыления.

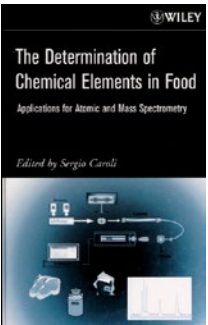
71.  Pollard A.M., Batt C.M., Stern B., Young S.M.M. Analytical chemistry in archaeology. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 404 p.  
[https://archive.org/details/isbn\\_9780521655729](https://archive.org/details/isbn_9780521655729)

В книге рассмотрено применение различных методов аналитической химии для анализа археологических объектов, в том числе

проведение элементного и изотопного анализа методом МС-ИСП.

72.  Handbook of hyphenated ICP-MS applications. First ed. USA: Agilent technologies, 2007. 68 p.  
<https://www.postnova.com/images/pdf/Applications.pdf>

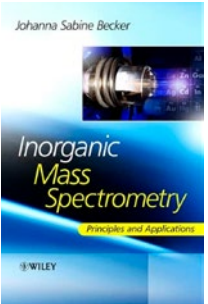
Рассмотрены гибридные методы анализа HPLC-ICP-MS, GC-ICP-MS, CE-ICP-MS и Multi-MS для элементного и молекулярного масс-спектрального анализа, включая определение соединений ртути.

73.  The determination of chemical elements in food: applications for atomic and mass spectrometry. Ed. S. Caroli. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2007. 750 p.  
<https://archive.org/details/determinationofc0000unse/mode/2up>

Разделы книги: основы и развитие аналитических методов атомной и масс-спектрометрии для анализа пищевых продуктов, применение методов, вещественный анализ.

74.  2007 European winter conference on plasma spectrochemistry, 18 - 23 February 2007, Taormina, Italy. Abstracts 19 February 2007: Plasma spectrochemical studies and instrumentation; Solid state methods – GD sources and applications. Italy: EWCPs 2007. 62 p.

Тезисы докладов, представленных на данной конференции по плазменной спектроскопии (преимущественно по методу МС-ИСП). Для каждого спектрального направления был выпущен отдельный сборник тезисов докладов данной конференции.

75.  Becker J.S. Inorganic mass spectrometry. Principles and applications. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2007. 519 p.

Представлены основы и инструменты наиболее важных неорганических масс-спектрометрических методов, которые нашли множество приложений. Особое внимание уделено МС-ИСП, как наиболее бурно развивающемуся аналитическому методу для ультраследового и изотопного анализа в неорганической масс-спектрометрии.

76.



Пупышев А.А. Термодинамическое моделирование термохимических процессов в спектральных источниках. Учебное электронное текстовое издание. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. 85 с.

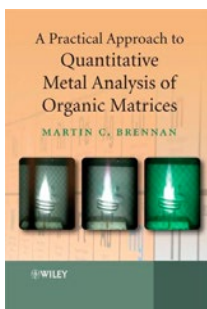
<https://archive.org/details/thermodynamic-simulation-of-thermochemical-processes-in-spectral-sources>

[https://study.urfu.ru/Aid/Publication/478/1/Pupyshov\\_v2.pdf](https://study.urfu.ru/Aid/Publication/478/1/Pupyshov_v2.pdf)

Методические указания содержат сведения о методе термодинамического моделирования и о многоцелевых программных комплексах, предназначенных для определения характеристик равновесия, фазового и химического состава многокомпонентных гетерогенных высокотемпературных систем. Приведены правила пользования программными комплексами и общие рекомендации по применению метода термодинамического моделирования. Рассмотрены конкретные примеры использования метода термодинамического моделирования для изучения термохимических процессов в спектральных источниках, включая метод МС-ИСП.

## 2008

77.

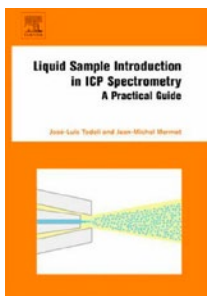


Brennan M.C. A practical approach to quantitative metal analysis of organic matrices. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd., 2008. 278 p.

<https://archive.org/details/practicalapproac0000bren>

Приборы атомной спектрометрии и методологии определения металлов в органических матрицах с использованием АЭС-ИСП и МС-ИСП. Анализ пластмасс, волокон и текстиля, первичных и сырых нефтепродуктов, адгезионных покрытий.

78.

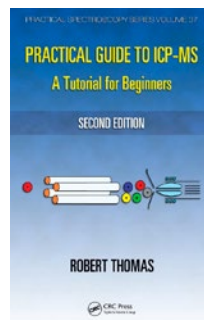


Todoli J.-L., Mermet J.-M. Liquid sample introduction in ICP spectrometry. Amsterdam, London: Elsevier, 2008. 285 p.

<https://archive.org/details/liquidsampleintr0000todo>

Представлены фундаментальные и практические сведения по процессам и устройствам ввода жидких проб в спектрометрии ИСП.

79.

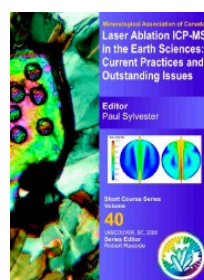


Thomas R. Practical guide to ICP-MS. A Tutorial for beginners. Second edition. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2008. 376 p.

Второе издание очень популярного практического руководства по методу МС-ИСП [48], подходящего при первоначальном знакомстве с методом. Обсуждены фунда-

ментальные принципы метода, его аналитические практические возможности и преимущества, рассмотрены последовательно устройство и функционирование всех основных блоков приборов МС-ИСП. Представлены наиболее важные критерии выбора при оценке коммерческого оборудования МС-ИСП и наиболее распространенные области его применения.

80.



Laser ablation–ICP–MS in the Earth sciences. Current practices and outstanding issues. Mineralogical association of Canada, short course series vol. 40. Ed. P. Sylvester. Vancouver: Agilent Technologies and Varian, 2008. 365 p.

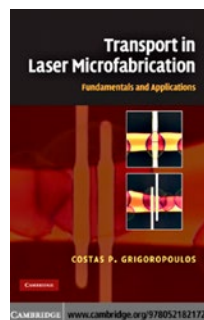
[https://wiki.web.ru/images/a/a6/Sylvester\\_p\\_ed\\_laser\\_](https://wiki.web.ru/images/a/a6/Sylvester_p_ed_laser_)

[ablationicpms\\_in\\_the\\_earth\\_sciences\\_cur.pdf](https://wiki.web.ru/images/a/a6/Sylvester_p_ed_laser_ablationicpms_in_the_earth_sciences_cur.pdf)

Очень полезный учебный курс по применению метода МС-ИСП с лазерной абляцией (LA-ICP-MS) в науках о Земле. Описаны технологии и аналитические процедуры, используемые в настоящее время для приложений метода. Подробно рассмотрены фундаментальные проблемы метода и варианты его приложения. Описано программное обеспечение, используемое для реализации данного метода.

## 2009

81.



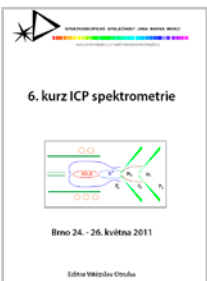
Grigoropoulos C.P. Transport in laser microfabrication. Cambridge: Cambridge university press, 2009. 414 p.

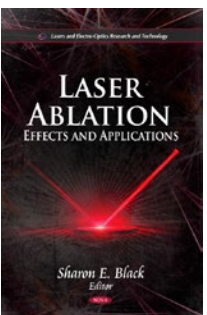
<http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/17281/1/452.pdf>

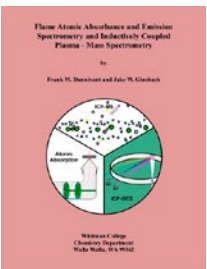
Рассмотрены процессы взаимодействия лазерного излучения с различными материалами и механизмы транспортировки получающегося аэрозоля.

## 2011

82.  Gaines P.R. ICP operations guide. A Guide for using ICP-OES and ICP-MS. Inorganic Ventures, Inc., 2011. 44 p.  
<https://www.instrument-solutions.com/wp-content/uploads/ICP-Operations-Guide.pdf>
- Практические правила работы с использованием методов АЭС-ИСП и МС-ИСП: подготовка многоэлементных растворов для градуировки, ввод образцов, аналитические характеристики (линейность графиков и пределы обнаружения, спектральные помехи, ключевые инструментальные параметры), техника градуировки, проблемные для определения элементы (Hg, Au, Si, Os и Na; Ag, As, S, Ba, Pb и Cr), основные расчеты.

83.  Kurz ICP spektrometrie. Kurz ICP 2011. Ed. V. Otruba. Brno: Masaryk University, 2011. 310 p. (на чешском языке)  
[https://is.muni.cz/el/1431/podzim2011/C7080/um/SBORNIK11\\_KOMPLET\\_1.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/podzim2011/C7080/um/SBORNIK11_KOMPLET_1.pdf)
- Электронный учебник по спектрометрии ИСП: физические основы методов АЭС-ИСП и МС-ИСП, введение образцов в плазму (распылители, лазерная абляция, гидридная техника), спектральные и неспектральные помехи, применение в археологии, геологии, производстве технических материалах; изотопный анализ, статистическая обработка результатов.

84.  Laser ablation: effects and applications. Ed. Sharon E. Black. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2011. 289 p.
- Механизмы и эффекты двухимпульсной лазерной абляции твердых объектов в окружающем газе; использование МС-ИСП с лазерной абляцией для отбора проб; моделирование лазерной абляции, вызванной наносекундными и фемтосекундными лазерными импульсами; образование наночастиц при лазерной абляции твердых тел в жидкостях.

85.  Dunnivant F.M., Ginsbach J.W. Flame atomic absorption and emission spectroscopy and inductively coupled plasma-mass spectroscopy (ICP-MS). An Internet Ebook. Walla Walla, WA, USA: Whitman College, 2011. 143 p.

[http://people.whitman.edu/~dunnivfm/FAASICPMS\\_Ebook/Prelim/index.html](http://people.whitman.edu/~dunnivfm/FAASICPMS_Ebook/Prelim/index.html)

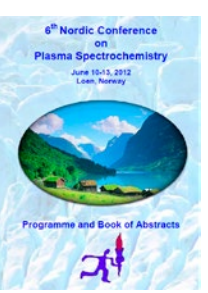
Электронный учебник для первоначального знакомства с методами пламенной атомно-абсорбционной и эмиссионной спектрометрии, АЭС-ИСП и МС-ИСП.

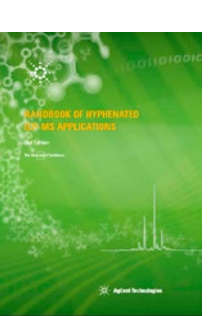
## 2012

86.  Платцнер И.Т. Современная масс-спектрометрия изотопных отношений. 2012, 478 с. (Сермягин Б.А. Перевод монографии [19])  
<https://sermyagins.com/plattnner-itshak-tomas-sovremennaya-mass-spektrometriya-izotopnyh-otnoshenij-1997/>

Электронный вариант: перевод очень полезной монографии [19], выполненный Б.А. Сермягиным.

87.  Isotopic analysis. Fundamentals and applications using ICP-MS. Eds. F. Vanhaecke, P. Degryse. Weinheim, Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012. 550 p.
- Изотопный состав элементов, одноколлекторные и многоколлекторные приборы МС-ИСП, использование лазерной абляции, учет дискриминации ионов по массе, стандартные образцы в изотопном анализе, геохронология, космохимия, приложения изотопного анализа для решения различных задач.

88.  6th Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 10-13, 2012, Loen, Norway. Programme and book of abstracts. Norwegian chemical society, 2012. 137 p.
- Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектроскопии плазмы. Много докладов, посвященных развитию и применению метода МС-ИСП.

89.  Handbook of hyphenated ICP-MS applications. 2nd ed. USA: Agilent technologies, 2012. 138 p.  
<https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2018-08/Handbook-of-Hyphenated-ICP-MS-Applications.pdf>

Использование гибридных методов анализа HPLC-ICP-MS, GC-ICP-MS и Multi-MS для элементной и молекулярной масс-спек-



трометрии различных объектов анализа, включая определение различных форм ртути.

90.

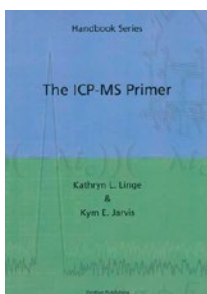


Пупышев А.А., Суриков В.Т. Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Образование ионов. 2 изд., исправленное и дополненное. Saarbrücken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. 397 с. <https://thelibrary.net/2147244-mass-spektrometrija-s-induktivno-svjazannoj-plazmoj-obrazovanie-ionov-2-e-izdanie.html>

[obrazovanie-ionov-2-e-izdanie.html](https://thelibrary.net/2147244-mass-spektrometrija-s-induktivno-svjazannoj-plazmoj-obrazovanie-ionov-2-e-izdanie.html)

Второе издание (исправленное и дополненное) монографии [66] по образованию ионов в методе МС-ИСП.

91.



Linge K.L., Jarvis K.E. The ICP-MS Primer. Viridian Publishing, 2012. 121 p. <https://www.viridian-publishing.co.uk/Scientific-Handbooks/Books>

Книга для начального знакомства с методом МС-ИСП.

## 2013

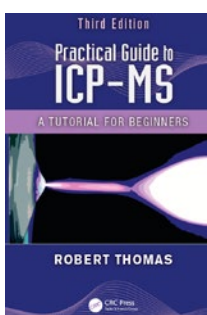
92.



European winter conference on plasma spectrochemistry. 10-15 February 2013, Krakow, Poland. Book of abstracts. Poland: EWPCS, 2013. 481 p. [https://www.ewcps.eu/documents/EWPCS\\_2013\\_Book\\_of\\_Abstracts.pdf](https://www.ewcps.eu/documents/EWPCS_2013_Book_of_Abstracts.pdf)

Тезисы докладов по спектроскопии плазмы (преимущественно по методу МС-ИСП), представленных на данной конференции.

93.



Thomas R. Practical guide to ICP-MS. A Tutorial for Beginners. Third edition. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2013. 441 p.

Третье издание очень популярного практического руководства по методу МС-ИСП [79], подходящего при первоначальном знакомстве с методом. Обсуждены фун-

даментальные принципы метода, его аналитические практические возможности и преимущества, рассмотрены последовательно устройство и функционирование всех основных блоков приборов МС-ИС. Представлены наиболее важные критерии

выбора при оценке коммерческого оборудования МС-ИСП и наиболее распространенные области его применения

94.



Mekoli M.L., Berry J., Bajic S.J., Houk R.S. Improvements in laser ablation inductively coupled plasma-mass spectrometry for forensic analysis. Award No 2009-DN-R-112. Ames Laboratory, USA: Iowa State University, 2013. 76 p. <https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/242953.pdf>

Метод МС-ИСП с лазерной абляцией успешно использован для элементного анализа лент и медных проводов в целях судебно-медицинского сравнения. При интерпретации данных применяли анализ главных компонент (PCA).

## 2014

95.



7th Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 1-4, 2014, Loen, Norway. Programme and abstracts. Norwegian chemical society, 2014. 123 p. [https://nordicplasma.com/downloads/Programme\\_2014\\_Final.pdf](https://nordicplasma.com/downloads/Programme_2014_Final.pdf)

Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектроскопии плазмы (преимущественно по методу МС-ИСП).

96.



Single Particle ICP-MS. Compendium. USA: Perkin-Elmer, 2014. 88 p. [https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/Nanomaterials\\_SP-ICP-MS\\_Compendium\(012982\\_01\).pdf](https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/Nanomaterials_SP-ICP-MS_Compendium(012982_01).pdf)

Методики определения состава наночастиц методом МС-ИСП для целей промышленного, экологического, пищевого и биологического анализов.

97.

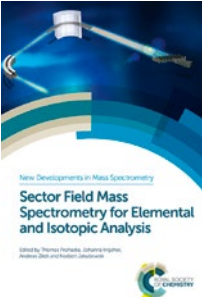


МУК 4.1.3161-14. Измерение массовых концентраций свинца, кадмия, мышьяка в крови методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Методические указания. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. 25 с.

<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293766/4293766470.htm>

Методические указания устанавливают порядок применения метода МС-ИСП для измерения массовой концентрации свинца, кадмия, мышьяка в пробах крови в диапазоне 0.1–1500, 0.05–1000, 0.1–500 мкг/дм<sup>3</sup>, соответственно.

## 2015

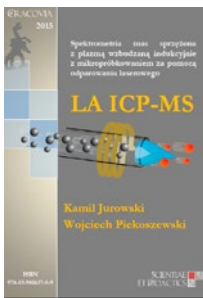
98.  Sector field mass spectrometry for elemental and isotopic analysis. New developments in mass spectrometry. No. 3. Eds. T. Prohaska, J. Irrgeher, A. Zitek, N. Jakubowski. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry, 2015. 667 p.  
<https://tr.z-lib.gs/book/2488820/29fa0a/sector-field-mass-spectrometry-for-elemental-and-isotopic-analysis-rsc.html?dsouce=recommend>

В монографии изложена обширная информация о методологической основе и аналитических возможностях масс-спектрометрии с секторным магнитным полем. Приведено подробное описание особенностей и обзор наиболее актуальных приложений, использующих конкретные методы, использующие секторные полевые масс-анализаторы (ICP-MS, GDMS, TIMS, SIMS и IRMS), включая презентацию имеющихся в настоящее время коммерческих приборов.

99.  ГОСТ Р 56219–2014 (ISO 17294-2: 2003). Вода. Определение содержания 62 элементов методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Москва: Стандартинформ, 2015. 35 с.  
<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/eda/4293767310.pdf>

100.  Wolf R.E., Adams M. Multi-elemental analysis of aqueous geochemical samples by quadrupole inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). Open-File Report 2015–1010. Reston, VA: U.S. Geological Survey, 2015. 34 p.  
<https://pubs.usgs.gov/of/2015/1010/pdf/ofr2015-1010.pdf>

Методика определения 57 элементов в водных геохимических образцах с помощью квадрупольного прибора МС-ИСП.

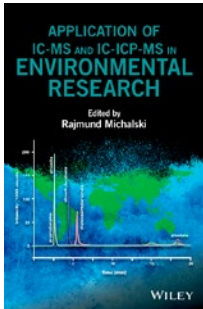
101.  Jurowski K., Piekoszewski W. Spektrometria mas sprzężona z plazmą wzbudzaną indukcyjnie z mikropróbkowaniem za pomocą odparowania laserowego LA ICP-MS. Krakov: Scientae et Dudactic, 2015. 69 p. (На польском языке)  
[https://www.researchgate.net/publication/273632660\\_Spektrometria\\_mas\\_sprzezona\\_z\\_plazma\\_wzbudzana\\_indukcyjnie\\_z\\_mikropróbkowaniem\\_zapomocia\\_odparowania\\_laserowego\\_LA\\_ICP-MS](https://www.researchgate.net/publication/273632660_Spektrometria_mas_sprzezona_z_plazma_wzbudzana_indukcyjnie_z_mikropróbkowaniem_zapomocia_odparowania_laserowego_LA_ICP-MS)

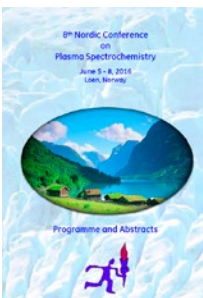
Краткое руководство по методу МС-ИСП: общая информация о МС-ИСП, системы ввода проб, ионный источник, интерфейс, ионная оптика, масс-анализаторы, приемники ионов.

102.  AGILENT 8800 ICP-QQQ application handbook. 2nd edition. Primer. Agilent technologies, 2015. 111 p.  
<https://studylib.net/doc/18401465/agilent-8800-icp-qqq-application-handbook>
- Методики анализа различных материалов, полупроводников и экологических объектов с использованием спектрометра AGILENT 8800 ICP-QQQ.

## 2016

103.  ГОСТ 33616–2015. Метод определения остаточного содержания стимуляторов роста с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Москва: Стандартинформ, 2016. 10 с.  
<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293757/4293757212.pdf>

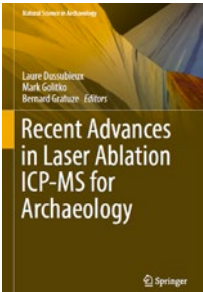
104.  Application of IC-MS and IC-ICP-MS in environmental research. Ed. R. Michalski. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2016. 285 p.
- Использование ионной хроматографии в сочетании с методами масс-спектрометрии и МС-ИСП для экологических анализов.

105.  8th Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 5-8, 2016, Loen, Norway. Programme and abstracts. Norwegian chemical society, 2016. 133 p.  
[https://nordicplasma.com/downloads/Programme\\_2016\\_Final.pdf](https://nordicplasma.com/downloads/Programme_2016_Final.pdf)

Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектрохимии плазмы. Много докладов, посвященных развитию и применению метода МС-ИСП.

106.  分析化学手册. 9B. 无机质谱分析(第三版). (Handbook of analytical chemistry. 9 B. Неорганический масс-спектрометрический анализ. Пекин: Chemical Industry Press 2016. 602 p.) (На китайском языке)

Книга разделена на четыре главы: общее введение, изотопно-масс-спектрометрический анализ, элементный масс-спектрометрический анализ и вспомогательные методы. Каждый вид масс-спектрометрии представлен отдельно, включая его обзор, инструменты, основные принципы и характеристики, а этапы эксперимента объясняются на конкретных примерах. Большая часть книги посвящена методу МС-ИСП.

107.  Recent advances in laser ablation ICP-MS for archaeology. Eds. L. Dussubieux, M. Golitko, B. Gratuze. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. 361 p.

Книга обобщает двадцатилетний опыт применения МС-ИСП с лазерной абляцией к археологическим объектам анализа. Рассмотрены техника работы; инновации во вводе проб, включая новую адаптируемую лазерную ячейку; технологии профилирования; применение метода к различным типам объектов анализа, от нестекловидных материалов преимущественно металлического происхождения до стекловидных, в том числе стекла, обсидиана и др.

108.  Studying the earth with LA-ICP-MS. Eds. P.J. Sylvester, S.J. Jackson // Elements (An international magazine of mineralogy, geochemistry and petrology). 2016. V. 12. No. 5. 84 p.  
<https://www.elementsmagazine.org/studying-the-earth-with-la-icp-ms/>

Номер журнала, полностью посвященный основам и применению метода МС-ИСП с лазерной абляцией для изучения земных объектов.

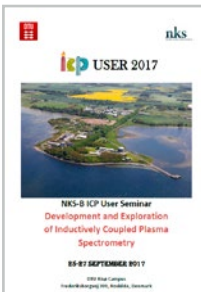
## 2017

109.  EWCPS 2017. EUROPEAN WINTER CONFERENCE ON PLASMA SPECTROCHEMISTRY. Sankt Anton, Arlberg – Austria, 19–24 Feb. 2017. Abstracts. Austria: EWCPS, 2017. 387 p.  
[https://www.ewcps2017.at/documents/guidelines/EWCPS\\_2017\\_Book\\_of\\_Abstracts.pdf](https://www.ewcps2017.at/documents/guidelines/EWCPS_2017_Book_of_Abstracts.pdf)

Тезисы докладов по спектрохимии плазмы, представленных на данной конференции. Много докладов посвящено развитию и применению метода МС-ИСП.

110.  Большой М.А., Серегина И.Ф. Элементная масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Учебное пособие. Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. 64 с.  
<https://istina.msu.ru/publications/book/79841728/>

Образование плазмы, устройство приборов, ввод пробы, формирование ионного пучка, спектрометры, детекторы, спектральные и неспектральные помехи и их устранение, применение метода.

111.  NKS ICP User 2017 Seminar Proceedings. Development and exploration of inductively coupled plasma spectrometry. 25-27 September 2017. Roskilde, Denmark. 2017. 49 p.  
[https://www.academia.edu/121207080/NKS\\_ICP\\_User\\_2017\\_Seminar\\_Proceedings](https://www.academia.edu/121207080/NKS_ICP_User_2017_Seminar_Proceedings)

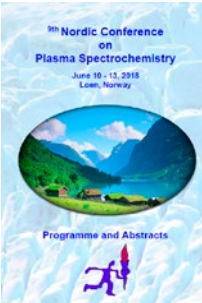
Тезисы докладов по спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Большинство докладов посвящено развитию и применению метода МС-ИСП.



112.  Дин Дж. Индуктивно связанная плазма. Практическое руководство. Ред. М.А. Большов. Санкт-Петербург: Профессия, 2017. 312 с. <https://www.epcprof.ru/catalog/95/378/>  
Русскоязычное издание практического руководства по спектрометрии с ИСП [60]: методология следового элементного анализа, подготовка образцов, процедуры ввода проб в спектрометр, ИСП и другие спектральные источники, спектрометрия АЭС-ИСП и МС-ИСП, примеры использования технологии анализа с ИСП, регистрация данных.

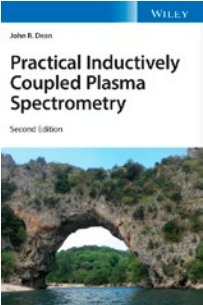
113.  Handbook of ICP-QQQ Applications using the Agilent 8800 and 8900. Primer. 3th Edition. USA: Agilent Technologies, 2017. 141 p. [https://www.dksh.com/sites/dksh\\_vn/downloads/1578346047015/dksh\\_agilent\\_icp\\_qqq\\_8800\\_en.pdf](https://www.dksh.com/sites/dksh_vn/downloads/1578346047015/dksh_agilent_icp_qqq_8800_en.pdf)  
Методики анализа приборами МС-ИСП с тройными квадрупольными: полупроводники, материалы, пища, экология, ядерная, геология, медицина, наука о жизни, фармацевтика.

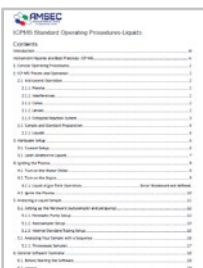
## 2018

114.  9th Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 10-13, 2018, Loen, Norway. Programme and abstracts. Norwegian Chemical Society, 2018. 151 p. [https://nordicplasma.com/downloads/Programme%202018%20Final\\_2.pdf](https://nordicplasma.com/downloads/Programme%202018%20Final_2.pdf)  
Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектрохимии плазмы. Много докладов, посвященных развитию и применению метода МС-ИСП.

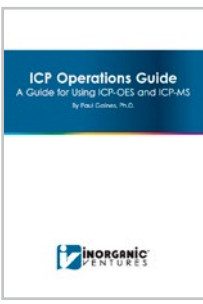
115.  SPECTR'ATOM 2018. Livre des resumes. France: 2018. 75 p.  
Тезисы докладов по спектрохимии плазмы, представленных на данной конференции. Много докладов посвящено развитию и применению метода МС-ИСП.

## 2019

116.  Dean J.R. Practical inductively coupled plasma spectrometry. Second ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd. 2019. 249 p.  
Второе издание практического руководства [60] по спектрометрии с ИСП: методология следового элементного анализа, подготовка образцов, процедуры ввода проб в спектрометр, индуктивно связанная плазма и другие спектральные источники, спектрометрия ИСП-АЭС и ИСП-МС, примеры использования технологии анализа с индуктивно связанной плазмой, регистрация данных, вопросы для самопроверки читателя.

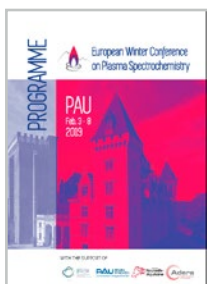
117.  ICPMS standard operating procedures-liquids. AMSEC rev. 01/2019 KTM. Advanced Material Science & Engineering Center, USA: AMSEC, 2019. 79 p. [https://amsec.wvu.edu/files/2020-11/ICPMS\\_SOPs\\_Liquids.pdf](https://amsec.wvu.edu/files/2020-11/ICPMS_SOPs_Liquids.pdf)  
Руководство предназначено для обучения аналитиков, ранее прошедших обучение использованию прибора, приемам работы при анализе жидкостей.

118.  ICPMS Standard Operating Procedures-Laser. AMSEC rev. 01/2019 KTM. Advanced Material Science & Engineering Center, USA: AMSEC, 2019. 79 p. [https://amsec.wvu.edu/files/2020-11/ICPMS\\_SOPs\\_LaserAblation.pdf](https://amsec.wvu.edu/files/2020-11/ICPMS_SOPs_LaserAblation.pdf)  
Руководство предназначено для обучения аналитиков, ранее прошедших обучение использованию прибора, приемам работы при анализе с использованием лазерной абляции проб.

119.  Gaines P.R. ICP operations guide. A Guide for using ICP-OES and ICP-MS. Inorganic Ventures, Inc., 2019. 60 p. [https://www.inorganicventures.com/pub/media/photos/IV\\_ICP\\_OperationsGuide\\_6x9.pdf](https://www.inorganicventures.com/pub/media/photos/IV_ICP_OperationsGuide_6x9.pdf)  
Практические правила работы с использованием методов АЭС-ИСП и МС-ИСП: подготовка многоэлементных растворов для градуировки, ввод образцов, аналитические характеристики (линейность графиков и пределы обнаружения, спектральные помехи, ключевые инструментальные параметры), техника градуировки, проблемные для определения

элементы (Hg, Au, Si, Os и Na; Ag, As, S, Ba, Pb и Cr), основные расчеты.

120.

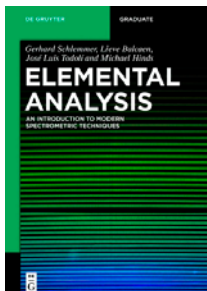


European winter conference on plasma spectrochemistry. Pau, February 3-8, 2019. Book abstract. France: EWCS, 2019. 527 p.

[https://backend.orbit.dtu.dk/ws/files/167226800/Book\\_of\\_abstracts\\_EXCPS\\_2019.pdf](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/files/167226800/Book_of_abstracts_EXCPS_2019.pdf)

Приведены тезисы докладов на данной конференции по спектроскопии плазмы. Много докладов посвящено развитию и применению метода МС-ИСП.

121.



Schlemmer G., Balcaen L., Todolí J.L., Hinds M.W. Elemental analysis. An introduction to modern spectrometric techniques. Berlin - Boston: Walter de Gruyter GmbH, 2019. 416 p.

[https://www.researchgate.net/publication/334972530\\_Elemental\\_Analysis\\_An\\_Introduction\\_to\\_Modern\\_Spectrometric\\_Techniques](https://www.researchgate.net/publication/334972530_Elemental_Analysis_An_Introduction_to_Modern_Spectrometric_Techniques)

Лучший современный учебник по атомному спектральному анализу, в котором подробно рассмотрены методы атомно-абсорбционного и атомно-флуоресцентного анализа, АЭС-ИСП и МС-ИСП, рентгенофлуоресцентного анализа, использованию микроволновой плазмы.

122.



Handbook of ICP-QQQ Applications using the Agilent 8800 and 8900. Primer. 4th Edition. USA: Agilent Technologies, 2019. 332 p.

[https://hpst.cz/sites/default/files/Marketing/Marketing\\_prilohyPDF/appcompidium-icp-qqq-5991-2802en-us-agilent.pdf](https://hpst.cz/sites/default/files/Marketing/Marketing_prilohyPDF/appcompidium-icp-qqq-5991-2802en-us-agilent.pdf)

Методики анализа полупроводников, пищевых, экологических, ядерных, геологических, медицинских, биологических и фармацевтических объектов с использованием приборов МС-ИСП с тройными квадруполями.

123.



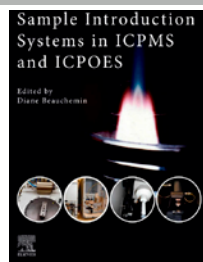
Бычкова Я.В., Бычков Д.А., Бычков А.Ю., Николаева И.Ю. Методы геохимических исследований. Часть 2. Многоэлементный анализ примесей в геологических пробах методом ИСП-МС (подготовка к измерению и обработка данных). Учебное пособие. М.: Издательство Книга-Мемуар, 2019. 88 с.

<https://istina.cemi-ras.ru/publications/book/220181289/>

Пособие предназначено для ознакомления с методом МС-ИСП и пробоподготовки геологических образцов к количественному химическому анализу этим методом. В пособии приводятся сведения о физических основах метода, устройстве масс-спектрометров, возможностях и ограничениях метода, методах и приемах подготовки проб к анализу, методах обработки полученных в результате анализа данных. Предлагаются практические задания по подготовке геохимических образцов к анализу и обработке полученных данных.

2020

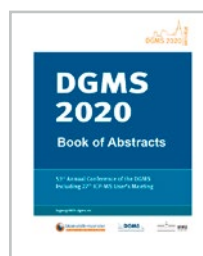
124.



Sample introduction systems in ICPMS and ICPOES. Ed. D. Beauchemin. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. 2020. 572 p. <https://m.eruditor.one/file/3146517/>

Рассмотрена ИСП как источник для оптической эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии: системы распыления проб, проточная инжекция, жидкостная хроматография, газовая хроматография, капиллярный электрофорез, фракционирование в потоке при наложении поля, генерация пара, электротермическое испарение, лазерная абляция, электрохимические методы.

125.



DGMS 2020. Book of abstract. 53rd Annual conference of the DGMS including 27th ICP-MS User's Meeting. Münster, Germany, March 1st to March 4th 2020. 2020. 201 p.

Тезисы докладов конференции по газовой хроматографии с масс-спектрометрией, развитию и применению метода МС-ИСП.

126.



МУК 4.1.3589-19. Измерение массовой концентрации алюминия в биологических средах (кровь, моча) методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Методические указания. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 24 с.

<https://files.stroyinf.ru/Index2/14293720/4293720196.htm>

Определение методом МС-ИСП массовой концентрации алюминия в крови в диапазоне 20-700 мкг/дм<sup>3</sup> и в моче – 0.1-1000 мкг/дм<sup>3</sup>.

127.  A comprehensive guide to method development using triple quadrupole ICP-MS. USA: Thermo Fisher Scientific Inc. 2020. 42 p.

<https://assets.thermofisher.com/>

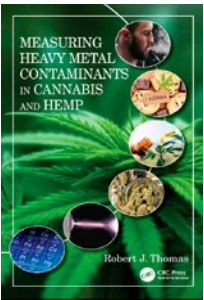
TFS-Assets/CMD/brochures/xx-44465-icp-ms-elemental-guide-method-development-xx44465-en.pdf

Руководство по использованию МС-ИСП с тройным квадруполом для полного устранения спектральных помех и получения лучших пределов обнаружения элементов. Рекомендации приведены поэлементно.

## 2021

128.  Unproductive time traps in ICP-MS analysis and how to avoid them. USA: Agilent Technologies, Inc., 2021. 40 p.  
<https://hpst.cz/sites/default/files/download/2021/04/0-quickreference-time-traps-icp-ms-7850-5994-2895en-agilent-e-book.pdf>

Практическое руководство по устранению непродуктивных затрат времени при проведении анализов методом МС-ИСП.

129.  Thomas R.J. Measuring heavy metal contaminants in cannabis and hemp. Boca Raton, USA: CRC Press. 2021. 527 p.  
Автор ранее неоднократно издавал простые и очень популярные книги по МС-ИСП [93]. В данной монографии подробно рассмотрено определение загрязнений тяжелыми металлами гашиша и конопли с использованием различных аналитических методов. Наиболее подробно изложен метод МС-ИСП,

## 2022

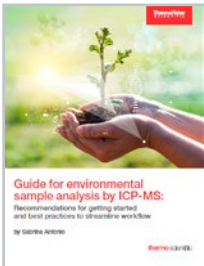
130.  Gains P.R. ICP periodic table guide. Inorganic Ventures, USA: Inorganic Ventures, 2022. 80 p.  
[https://www.inorganicventures.com/pub/media/wysiwyg/files/IV\\_PeriodicTableGuide\\_2022.pdf](https://www.inorganicventures.com/pub/media/wysiwyg/files/IV_PeriodicTableGuide_2022.pdf)

Руководство содержит основные методические данные по определению более 70 элементов методами АЭС-ИСП и МС-ИСП: химическую совместимость, предпочтительные линии эмиссии, основные помехи и пределы обнаружения.

Пример рекомендаций, приведенных в данном руководстве:

| Sodium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |       |      |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------|-----------------------------------------|
| <b>Location:</b> Group 1, Period 3<br><b>Atomic Weight:</b> 22.98977<br><b>Coordination Number:</b> (6)<br><b>Chemical Form in Solution:</b> Na <sup>+</sup> (aq) (largely ionic in nature) (coordination number in parentheses is assumed, not certain)<br><b>Storage &amp; Handling:</b> Keep tightly sealed when not in use. Store and use at 20 ± 4°C. Do not pipet from container. Do not return portions removed for pipetting to container.<br><b>Chemical Compatibility:</b> Soluble in HCl, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and HF aqueous matrices. Stable with all metals and inorganic anions.<br><b>Stability:</b> 2-100 ppb levels stable for months in 1% HNO <sub>3</sub> / LDPE container. 1-10,000 ppm solutions chemically stable for years in 1-5% HNO <sub>3</sub> / LDPE container.<br><b>Na Containing Samples (Preparation &amp; Solution):</b> Metal (dissolves very rapidly in water); Ores (lithium carbonate fusion in graphite crucible followed by HCl dissolution - blank levels of Na in lithium carbonate critical); Organic Matrices (sulfuric / peroxide digestion or nitric / sulfuric / perchloric acid decomposition).<br><b>Atomic Spectroscopic Information:</b> (italic indicates severe at - concs.) |                   |       |      |                                         |
| Technique / Line                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Estimated D.L.*   | Order | Type | Interferences                           |
| ICP-OES 589.595 nm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.07/0.0009 µg/mL | 1     | atom | **                                      |
| ICP-OES 588.995 nm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.03/0.006 µg/mL  | 1     | atom | **                                      |
| ICP-OES 330.237 nm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2.0/0.09 µg/mL    | 1     | atom | <i>Pd, Zn</i>                           |
| ICP-MS 23 amu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 310 ppt           | n/a   | M+   | 46Ti <sup>+2</sup> , 46Ca <sup>+2</sup> |

\*ICP-OES D.L.'s are given as radial / axial view  
\*\*2nd order radiation from R.E.s on some optical designs

131.  Antonio S. Guide for environmental sample analysis by ICP-MS: Recommendations for getting started and best practices to streamline workflow. USA: ThermoScientific, 2022. 121 p.  
<https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/CMD/brochures/eb-000644-icp-ms-guide-for-environmental-sample-analysis-eb000644-na-en.pdf>

Рекомендации Агентства по охране окружающей среды (EPA) США по проведению экологических анализов методом МС-ИСП.

132.  Handbook of ICP-QQQ Applications using the Agilent 8800 and 8900. Primer. 5th Edition. USA: Agilent Technologies, 2022. 474 p.  
<https://www.spectroscopyonline.com/view/5th-edition-of-the-agilent-handbook-of-icp-qqq-applications>

Методики анализа полупроводников, пищевых, экологических, ядерных, петрохимических, химических, геологических, медицинских, биологических и фармацевтических объектов с использованием приборов МС-ИСП с тройными квадруполями.

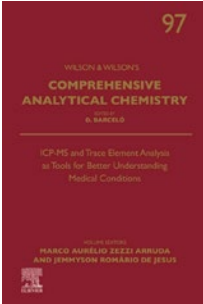
133.  Single quadrupole ICP-MS vs triple quadrupole ICP-MS. What is the difference and which one would suit your. USA: Agilent Technologies, 2022. 26 p.  
<https://www.spectroscopyonline.com/view/single-quadrupole-icp-ms-vs-triple-quadrupole-icp-ms>

Сопоставление возможностей приборов МС-ИСП с одним и тремя квадруполями.

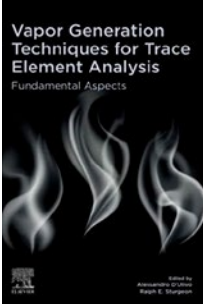


134.  28th ICP-MS Anwender\*innen-treffen 2022. September 5-8, 2022. Montanuniversität, Austria. Austria: 2022. 108 p.  
[https://icpms-leoben2022.at/images/icpms/documents/ICP-MS%20AWT2022%20LEOBEN-BOOK%20OF%20ABSTRACTS\\_v1.pdf](https://icpms-leoben2022.at/images/icpms/documents/ICP-MS%20AWT2022%20LEOBEN-BOOK%20OF%20ABSTRACTS_v1.pdf)

Тезисы докладов конференции, полностью посвященной методу МС-ИСП.

135.  ICP-MS and trace element analysis as tools for better understanding medical conditions. Comprehensive analytical chemistry, V. 97. Eds. M.A.Z. Arruda, J.R. de Jesus. San Diego: Elsevier, 2022. 198 p.

Сборник статей, посвященный проведению биомедицинских анализов с помощью метода МС-ИСП.

136.  Vapor generation techniques for trace element analysis fundamental aspects. Eds. A. D'Ulivo, R.E. Sturgeon. Amsterdam: Elsevier, 2022. 462 p.

Монография, посвященная генерации паров аналитов и их введению в различные атомные спектральные источники, включая МС-ИСП.

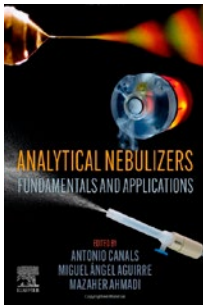
<https://www.pdfdrive.to/dl/vapor-generation-techniques-for-trace-element-analysis-fundamental-aspects>

## 2023

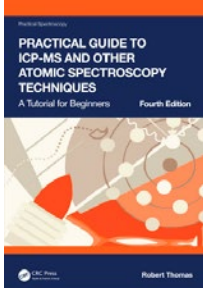
137.  European winter conference on plasma spectrochemistry. Ljubljana, Slovenia, January 29th – February 3rd, 2023. Book of abstracts. Ljubljana Slovenia: EWCPS, 2023. 417 p.

[https://ewcps2023.si/dist/img/BoA\\_web.pdf](https://ewcps2023.si/dist/img/BoA_web.pdf)

Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектроскопии плазмы. Много докладов посвящено развитию и применению метода МС-ИСП

138.  Analytical nebulizers fundamentals and applications. Eds. A. Canals, M.A. Guirre, M. Ahmadi. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Inc., 2023. 275 p.

Книга посвящена фундаментальным основам устройства распылителей и их применению в плазменной атомной спектроскопии: типы распылителей и их выбор, генерация аэрозоля и его характеристики, нано- и мультимасштабные распылители, генерация дискретных капель, электрораспылители, ультразвуковые распылители, применение в МС-ИСП одиночных аэрозольных частиц, нетрадиционные применения распылителей.

139.  Thomas R. Practical guide to ICP-MS and other atomic spectroscopy techniques. A Tutorial for Beginners. Fourth edition. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2023. 462 p.

Четвертое издание очень популярного практического руководства по методу МС-ИСП [93], подходящего при первоначальном знакомстве с методом. Обновлены главы, посвященные фундаментальным принципам и применениям МС-ИСП. Введены главы о других популярных методах атомной спектроскопии. Добавлены раздел по стратегии уменьшения ошибок и загрязнений при использовании плазменных спектроскопических методов, сопоставлении столкновительных и реакционных ячеек, включая мультимасштабные системы, рассмотрены новые способы разложения образцов и альтернативные системы ввода проб.

140.  ICPMS. Espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado. Ed. Argenson Nogueira. Sao Paulo, Braz: Quipá Editora, 2023. 63 p. (На португальском языке)

<https://repositorio.unifesp.br/items/f26a5aec-d1fd-412c-bc36-e8e7360296e2>

Руководство по освоению метода МС-ИСП.

## 2024

141.  11th Nordic conference on plasma spectrochemistry. June 9 - 13, 2024, Loen, Norway. Programme and Abstracts. Norwegian chemical society, 2024. 150 p.  
[https://nordicplasma.com/downloads/programhefte\\_nordicplasma2024.pdf](https://nordicplasma.com/downloads/programhefte_nordicplasma2024.pdf)

Тезисы докладов, представленных на данной конференции по спектроскопии плазмы, преимущественно по методу МС-ИСП.