

# Квадрупольный масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICAP-Qc “Thermo Scientific” (США)

**Назначение:** выполнение одновременного многокомпонентного элементного анализа в промышленности, охране окружающей среды и в науке с одновременным определением до 75 элементов с пределом обнаружения  $10^{-1} - 10^{-3}$  нг/л, анализ изотопного состава веществ.

## Технические характеристики:

- чувствительность (мимп/сек/ppm):  
Li – 50; Co - 10; In - 220; U - 300;
- диапазон определяемых масс: 4-2900 а.е.м;
- фоновый сигнал: < 1 имп/сек на массе 5 а.е.м. (< 0,5 имп/сек в режиме работы с ячейкой);
- дрейф сигнала: < 2% (10 мин); < 3% (120 мин);
- базовая частота генерации плазмы 27 МГц;
- мощность генератора 1600 Вт;
- детектор: вторичный электронный умножитель с диапазоном линейности более 9 порядков.

## Спектрометр позволяет:

- проводить количественное определение практически всех элементов периодической системы в широком диапазоне концентраций (от долей нг/кг и выше), а также изотопных отношений элементов в образцах различного происхождения;
- осуществлять определение матричных компонентов сплавов с погрешностью, сравнимой с погрешностью классических химических методов анализа (СКО - < 0,1% отн.);
- обнаружить примеси в твердых пробах на уровне ppm и ниже;
- обеспечить линейность градуировочных графиков в пределах 4-6 порядков величины;
- проводить обработку полученных данных одновременно с процессом анализа;
- полный спектр пробы может быть получен наряду со спектром в режиме «прыжков по вершинам пиков» с использованием полученного спектра для полуколичественного определения изотопов, не включенных в основную калибровку.



# Атомно-эмиссионный спектрометр Optima 8300 DV «Perkin Elmer» (США)

**Назначение:** выполнение самого высококачественного элементного анализа в промышленности, охране окружающей среды и в науке.

Пределы обнаружения (мкг/л): Al – 1; Cd – 0,1; Cu – 0,4; K – 1; Mg – 0,04; Mn – 0,1; Na – 0,5; Zn – 0,2; As – 2; Pb – 1,4; Se – 3; P – 4; Sn – 4.

## Технические характеристики:

- рабочий диапазон длин волн 163 – 782 нм;

- время анализа одной пробы по методике ЕРА (21 элемент, 3 реплики) – 60 сек;

- полихроматор;

- истинно одновременные измерения;

- термостатированная при 38°C, продуваемая аргоном или азотом, герметично защищённая длиннофокусная полноразмерная оптика перекрёстной дисперсии (Эшелле) высокой светосилы установлена на виброустойчивой оптической скамье вместе с системой подачи образцов;

- наблюдение плазмы аксиальное, радиальное или двойное для любого элемента в одном методе, переход от одного наблюдения к другому проходит автоматически;

- измерение концентрации на уровне от мкг/л (аксиальное) до десятков % (радиальное) в одном растворе без разбавления;

- твердотельный генератор четвертого поколения работает в режиме свободной генерации с автосогласованием контура;

- технология создания плазмы «Flat Plate Plasma» – создает устойчивую, не требующую обслуживания, малочувствительную к матрице плазму, используя при этом половину объема аргона (8 л/мин), необходимого в случае применения традиционных спиральных катушек. Стабильность 0,1%;

- рабочая частота 40,68 МГц;

- камера «PlasmaCam» (опция) – позволяет выполнять непрерывное наблюдение плазмы для упрощения разработки метода и возможности удаленного диагностирования;

- мощность 750-1500 В;

- автоматический контроль газовых потоков. Поджиг и гашение плазмы автоматический - нажатием одной кнопки в программе.

- 2 мощных метода коррекции спектральных влияний: межэлементная коррекция (IEC) и многокомпонентная спектральная фильтрация (MSF).

Особенности MSF:

- не зависит от условий плазмы;

- не зависит от постоянства концентрации определяемых и матричных элементов;

- одна и та же модель применяется к любым образцам;

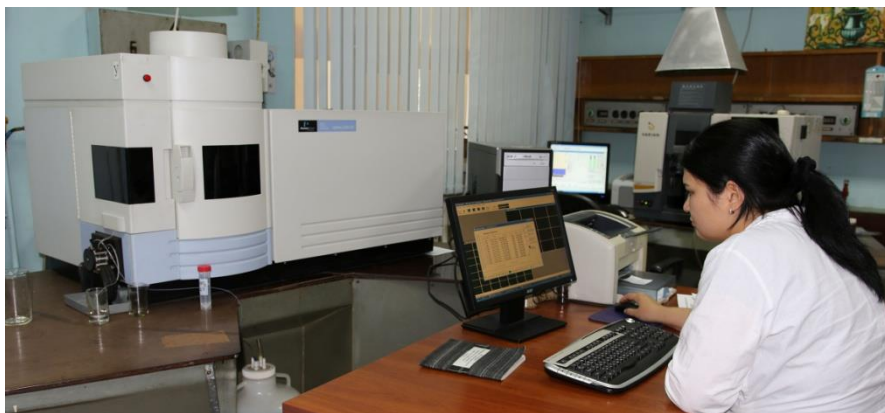
- улучшает точность и пределы обнаружения.



# Атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2000 DV «Perkin Elmer» (США)

**Назначение:** анализ большинства элементов таблицы Менделеева методом ИСП-спектрометрии. Отличает точность анализа, высокая чувствительность, быстрота определения элементов в различных объектах. Позволяет определять в питьевой воде все 92 химических элемента, существующих в природе, продолжительность анализа составляет менее часа. По пределам обнаружений металлов превосходит большинство известных методов анализа.

Представляет собой оптический спектрометр с полупроводниково-проводниковыми детекторами типа «ССD» (charge-coupled device) с индуктивно-связанной плазмой в качестве источника возбуждения спектров.



## Технические характеристики:

- рабочий диапазон длин волн 165 - 800 нм при спектральном разрешении 0,007 (при 193 нм);
- спектральная полоса пропускания частот: 0,009 нм на 200 нм, 0,027 нм на 700 нм;
- монохроматор типа Эшелле;
- автоматическая экспозиция спектров в интервале 0,01-500 с;
- количество реплик – произвольное;
- спектральная коррекция фона с помощью алгоритма мультиспектральной фильтрации (MSF).
- работа полностью управляется и контролируется программным обеспечением «WinLab32» в операционной системе «Windows 2010». Программное обеспечение позволяет осуществлять полную автоматизацию измерений и управление вспомогательными системами для ввода проб, сохранения результаты измерений, включая спектры, и дает возможность повторной обработки информации без проведения дополнительных измерений;
- невозможность фальсификации и надежное хранение спектральных данных;
- лучшая в классе ИСП-АЭ спектрометров чувствительность и точность определения (достижимая точность - лучше 0,1 % отн.);
- простота и надежность калибровки прибора по простым многоэлементным стандартным растворам.

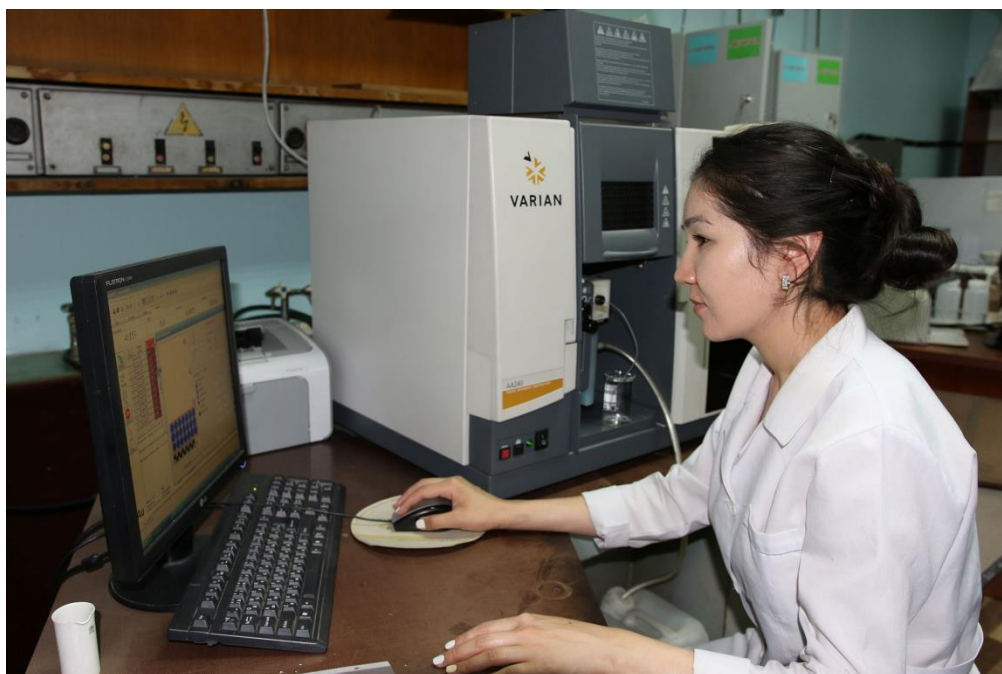
Элемент	Предел обнаружения, ррб (3σ)	Элемент	Предел обнаружения, ррб (3σ)	Элемент	Предел обнаружения, ррб (3σ)
Цинк	0,9	Свинец	1,8	Хром	0,25
Мышьяк	3	Алюминий	0,6	Железо	0,2
Бор	3	Бериллий	0,013	Молибден	2
Кадмий	0,1	Медь	0,9	Марганец	0,12

# Атомно-абсорбционный спектрометр AA240 «Varian Optical Spectroscopy Instruments» (Австралия)

**Назначение:** Многоэлементный автоматизированный анализ различных продуктов металлургического и химического производства, минерального и техногенного сырья.

## **Технические характеристики:**

- анализ проб на содержание Au, Pt, Pd, Bi, Al, Ca, Mg, Fe, Co, Ni, Mn, Cu, Cr, Sb, Sn, Tl, Ag, Cd, Pb, Zn, Be, Ga, In, Mo, Sr в широком интервале концентраций (возможно расширение списка анализируемых элементов до 68 при дополнительном приобретении ламп);
- чувствительность в растворах от единиц ppb;
- истинно двухлучевая схема с постоянным контролем референсного пучка, коррекцией фона до 2,5 ед.абс. и временем отклика не более 2 мс (эффективная частота 500 Гц). Возможность замены дейтериевой лампы пользователем прибора;
- возможность работы в режиме абсорбции и эмиссии;
- диапазон длин волн 185-900 нм полностью охватывает все аналитические пики, использующиеся в методе, включая наиболее чувствительную линию As, 189 нм;
- оптическая схема Эберта в усовершенствованном исполнении монохроматора Черни-Тёрнера с фокусным расстоянием 0,25 м с автоматическим выбором длин волн. Все оптические компоненты монохроматора монтируются на жестком основании трехмерного литья. Автоматический выбор ширины оптической щели;
- широкополосный фотоумножитель на полный диапазон длин волн;
- хранение неограниченного количества методов. В программное обеспечение включена библиотека аналитических методов, включая аналитические параметры для каждого элемента с возможностью редактирования этих методов.



## Атомно-абсорбционный спектрометр AA-7000 «Shimadzu GmbH» (Япония)

**Назначение:** двухлучевой атомно-абсорбционный спектрофотометр нового поколения для пламенного анализа, позволяющий проводить высокочувствительные исследования элементного состава материалов, определение элементного состава питьевых, сточных вод, донных отложений, почвы, стекла, цемента, металлов и сплавов, драгоценных металлов, геологических образцов, элементов в пищевых продуктах (включая и гидридообразующие элементы) и многое другое.

### Технические характеристики:

- спектральный диапазон – 185-900 нм;
- спектральная ширина щели - 0,2; 0,7; 1,3; 2,0 нм (4-х шаговое автоматическое переключение по ширине и высоте);
- анализ проб на содержание Au, Pt, Pd, Bi, Al, Ca, Mg, Fe, Co, Ni, Mn, Cu, Cr, Sb, Sn, Tl, Ag, Cd, Pb, Zn, Be, Ga, In, Mo, Sr в широком интервале концентраций (возможно расширение списка анализируемых элементов при дополнительном приобретении ламп);
- оптическая схема - электронная двухлучевая;
- монохроматор Черны-Тернера, голографическая дифракционная решетка;
- корректор фона – двойной: дейтериевый (185-430) нм и по самообращенной спектральной линии (185-900 нм);
- ламповая турель автоматическая на 6 ламп, одновременное включение 2-х ламп, юстировка ламп не требуется;
- автоматическая или ручная смена атомизаторов;
- ртутно-гидридная приставка;
- титановая горелка, керамический импактор, коррозионностойкая распылительная камера.



## Пламенный фотометр модель PFP7 «Jenway» (Англия)

**Назначение:** низкотемпературный эмиссионный пламенный фотометр применяется для выполнения массовых анализов по определению содержания натрия (Na) и калия (K) в жидких средах. С помощью дополнительно устанавливаемых фильтров возможно также определение содержания лития (Li), кальция (Ca) и бария (Ba). Прибор разработан для химической, металлургической промышленности, предприятий водоснабжения, сельского хозяйства, медицинских, исследовательских и образовательных учреждений. Снабжен полуавтоматической системой поджига пламени и автоматической системой прекращения подачи горючего газа при угасании пламени. Искра генерируется автономным устройством зажигания, смонтированным внутри прибора.

### Технические характеристики:

диапазон измерений

- массовой концентрации натрия, мг/дм<sup>3</sup>: от 0,5 до 100;
- массовой концентрации калия, мг/дм<sup>3</sup>: от 0,5 до 400;
- пределы обнаружения Na и K - 0,2 ppm;
- предел допускаемой абсолютной погрешности, мг/дм<sup>3</sup>:  
при измерении массовой концентрации натрия и калия  
(при C от 0,5 до 10,0 мг/дм<sup>3</sup>)  $\pm (0,03 C + 0,5)$   
при измерении массовой концентрации натрия и калия  
(при C свыше 10,0 мг/дм<sup>3</sup>)  $\pm 0,04 C$ ;
- воспроизводимость: не более 1%;
- линейность: лучше чем 2%;
- расход пробы: от 2 до 6 мл/мин;
- стабилизация показаний около 8 секунд.



# UV-Vis Спектрофотометр Agilent 8453 «Agilent Technologies» (США)

с приставкой для работы в рассеянно-отраженном  
и пропускаемом режиме RSA-HP-53

**Назначение:** для реализации работ в области координационной и физической химии. Спектрофотометрическое определение Si, P, Re, W, Mo, V, Ge, Nb, Se, Te, Ta, Hg в минеральном, техногенном сырье и продуктах металлургического производства и исследование рассеивающих и зеркальных образцов в отраженном свете и по поглощению и пропусканию мутных или рассеивающих свет образцов

## Технические характеристики:

- диапазон длин волн: 190-1100 нм;
- спектральная ширина щели: 1 нм;
- разрешающая способность: 1,63;
- рассеянный свет: < 0,05% на 340 нм (проверка по методу ASTM по  $\text{NaNO}_2$ ), < 0,07% на 220 нм (проверка по методу ASTM по NaI), < 1% на 200 нм
- погрешность настройки длин волн: меньше 0,5 нм;
- погрешность воспроизводимости настройки длин волн: меньше 0,4 нм;
- фотометрическая точность: 0,005 ед. абсорбции на длинах волн 440,0; 465,0; 546,1; 590,0 и 635,0 нм; на шкале 1 ед. абсорбции;
- фотометрический шум: < 0,0002 ед. абсорбции. Дрейф базовой линии: < 0,001 ед. абсорбции при пустой кювете;
- регистрация за 0,5 сек при сканировании за 0,5 сек. (по среднеквадратическому значению);
- скорость сканирования: весь диапазон за 0,1 сек;
- универсальное программное обеспечение для качественного и количественного анализа;
- возможность обработки спектров с использованием 17 математических функций.



## Анализатор углерода и серы G4 ICARUS TF «Bruker Elemental GmbH» (Германия)

**Назначение:** измерение концентрации углерода и серы в металлах, сплавах, угле, коксе, горных породах, резине и других неорганических твердых материалах.

### Технические характеристики:

- диапазон измеряемых концентраций:

углерода - 1 ppm – 5000 ppm;

серы - 5 ppm – 100 000 ppm;

- разрешение 0,1 ppm;

- пределы относительного среднеквадратического отклонения, %:

до 0,2 %                    ± 10,0;

от 0,2 до 2,0 %        ± 5,00;

свыше 2,0 %            ± 2,00;

- время анализа в зависимости от материала и веса образца 60 сек;

- температура нагрева образца не более 1500°C;

- тип детектора – инфракрасный;

- потребляемая мощность прибора 2700 ВА.





# Экспресс-анализатор на углерод АН 7529М «РГП Гомельский приборостроительный завод» (Республика Беларусь)

**Назначение:** определение содержания углерода в сталях и сплавах методом автоматического кулонометрического титрования, для маркировочных анализов на углерод продукции и сырья металлургических и металлообрабатывающих предприятий, а также для проведения других анализов на углерод в лабораториях предприятий и научно-исследовательских учреждений различных отраслей народного хозяйства.

## **Технические характеристики:**

- диапазон измеряемых концентраций углерода, %: 0,03-9,999;
- ввод данных о массе навески – ручной;
- индикация результатов анализа (в процентах содержания углерода) – цифровая;



## Пробирный анализ

**Назначение:** количественный химический анализ проб золотосодержащих руд и продуктов их переработки для определения в них содержания золота и серебра в диапазоне массовых долей от 0,2 до 500 г/т золота и от 5,0 до 10000 г/т серебра пробирным методом и массовых долей золота от 0,05 до 10,0 г/т пробирно-атомно-абсорбционным методом.

### Технические характеристики оборудования:

- электропечной агрегат сопротивления шахтный периодического действия ТИТ.12М1 (ЗАО Научно-производственная фирма «ТерМИТ», Россия): диапазон поддержания температуры от 0 °С до 1300 °С, мощность до 3 кВт;
- электропечной агрегат сопротивления колпаковый периодического действия КУПЕЛЬ – ТИТ.3 (ЗАО Научно-производственная фирма «ТерМИТ», Россия): диапазон изменения температуры задания от 20 °С до 1100 °С, точность установки температуры задания 1 °С, точность установки времени задания 0,1 мин; диапазон программного цикла работы от 10 мин до 50 мин

