

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://spectro.nt-rt.ru/> || [src@nt-rt.ru](mailto:src@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометр оптический эмиссионный с индуктивно связанной плазмой SPECTRO ARCOS

#### Назначение средства измерений

Спектрометр оптический эмиссионный с индуктивно связанной плазмой SPECTRO ARCOS (далее - спектрометр) предназначен для измерения массовой доли и массовой концентрации химических элементов жидких проб в соответствии с аттестованными методика (методами), измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений) для анализа состава металлов и сплавов, ферросплавов, объектов окружающей среды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на методе эмиссионного спектрального анализа в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Массовая доля и массовая концентрация элементов в образце определяется по градуировочным зависимостям между интенсивностью эмиссионного излучения от исследуемых элементов и содержанием этих элементов.

Конструктивно спектрометр выполнен в стационарном настольном исполнении. Спектрометр состоит из следующих основных блоков: источника возбуждения спектра; оптической системы; системы регистрации; системы автоматического управления.

Источник возбуждения эмиссионного спектра состоит из плазменной горелки, распылительной камеры, перистальтического насоса, генератора с регулируемой мощностью в диапазоне от 0,7 до 2,0 кВт.

Оптическая система спектрометра имеет круговую конструкцию сдвоенной оптической системы Пашена-Рунге с термостабилизацией.

Система регистрации включает полупроводниковые детекторы и электронную систему параллельного считывания, что позволяет обрабатывать одновременно до 1000 спектральных линий. Ширина входных щелей детекторов от 10 до 15 мкм дает возможность обрабатывать оптический спектр в рабочем диапазоне длин волн от 130 до 770 нм.

Система управления на основе персонального компьютера предназначена для автоматического управления спектрометром, процессом измерения, сбора и обработки данных.

Градуировка спектрометра осуществляется с помощью стандартных образцов. Параметры градуировочных характеристик хранятся в памяти компьютера.

Общий вид спектрометра представлен на рисунке 1. Место нанесения знака поверки указано стрелкой.

Пломбирование спектрометра не предусмотрено.

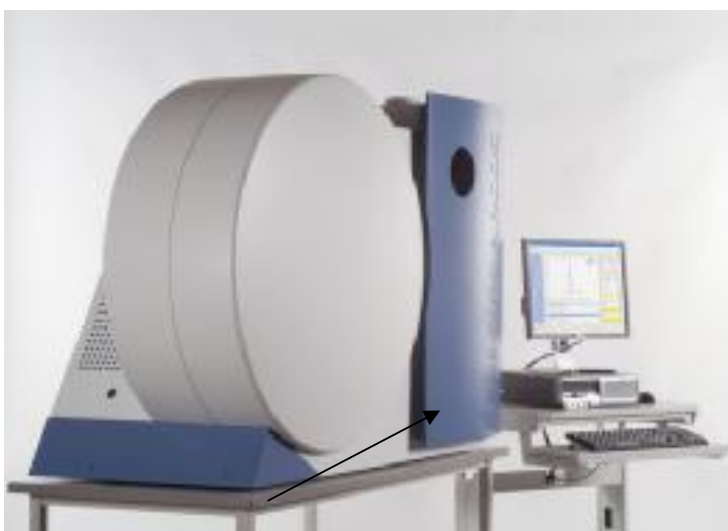


Рисунок 1 - Общий вид спектрометра SPECTRO ARCOS

## Программное обеспечение

Спектрометр оснащен устанавливаемым на внешний компьютер программным обеспечением (далее - ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на внешние устройства или на принтер.

Основные функции и разделение ПО:

- метрологически значимая часть содержит информацию о длинах волн, расчетах калибровочных коэффициентов и вычисления на их основе массовой концентрации определяемых элементов, отвечает за хранение данных градуировочных характеристик, отображение результатов измерения и вывод их на периферийные устройства.

- метрологически незначимая часть содержит информацию о настройках дисплея (яркости, контрастности, данных о количестве языков пользователя, доступных в меню спектрометра), о настройках процедур архивирования полученных результатов и программ работы спектрометра.

ПО идентифицируется при включении спектрометра, информация о идентификационном наименовании и версии ПО выдается при обращении к соответствующему пункту меню ПО. Идентификатор метрологически значимой части указан в первой цифре номера версии.

Защита архивов данных проведенных измерений и файлов с градуировочными характеристиками от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

В процессе эксплуатации предусмотрено обновление ПО, касающееся изменений и дополнений метрологически незначимой части ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Smart Analyzer Vision
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция спектрометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Предел обнаружения контрольных элементов (с распылителем поперечного потока), мкг/дм <sup>3</sup> , не более: - марганец - мышьяк - свинец	0,2 1,0 1,0
Диапазон измерения массовой доли элементов в сталях, сплавах, ферросплавах, %	от 0,005 до 90
Диапазон измерения массовой концентрации элементов в водных растворах, г/дм <sup>3</sup>	от 1·10 <sup>-6</sup> до 10
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала, при массовой концентрации не менее 0,5 мг/дм <sup>3</sup> , %	1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %	±5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 130 до 770
Оптическое разрешение, пм	8,5
Фокусное расстояние, мм	750
Параметры электропитания: - напряжение, В - частота, Гц	230±11,5 50/60
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	4,5
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	1074 1610 753
Масса, кг, не более	250
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % не более	от +15 до +35 80
Средний срок службы, лет	10

#### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель корпуса спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность спектрометра представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 230-241-2017	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 230-241-2017 «ГСИ. Спектрометр оптический эмиссионный с индуктивно связанной плазмой SPECTRO ARCOS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 16 января 2018 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 7877-2000 (массовая концентрация ионов свинца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ±1,0 %);

- ГСО 7875-2000 (массовая концентрация ионов марганца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ±1,0 %);

- ГСО 7143-95/7144-95 (массовая концентрация ионов мышьяка от 0,095 до 0,105 г/дм<sup>3</sup>/от 0,0475 до 0,0525 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ±1,0 %);

- ГСО 7876-2000 (массовая концентрация ионов марганца 10 г/дм<sup>3</sup>, относительная погрешность ±1,0 %);

- ГСО 1809-91П (массовая доля серы 0,0204 %, абсолютная погрешность ±0,0005 %; массовая доля хрома 1,10 %, абсолютная погрешность ±0,01 %);

- ГСО 3011-2002 (массовая доля железа 99,1 %, абсолютная погрешность ±0,1 %).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса спектрометра.

## Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ 31870-2012 Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии

ПНД Ф 14.1:2:4.135-98 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой

ПНД Ф 13.1.66-09 Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в промышленных выбросах методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой.

ПНД Ф 13.2.3.67-09 Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в атмосферном воздухе населенных мест, воздухе санитарно-защитной зоны,

ГОСТ Р 55079-2012 Сталь. Метод атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометру оптическому эмиссионному с индуктивно связанной плазмой SPECTRO ARCOS

Техническая документация изготовителя «Spectro Analytical Instruments GmbH», Германия.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://spectro.nt-rt.ru/> || [src@nt-rt.ru](mailto:src@nt-rt.ru)