

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2023 г. № 1071

Регистрационный № 89108-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Спектрометры оптические Гранд**

**Назначение средства измерений**

Спектрометры оптические Гранд (далее – спектрометры) предназначены для измерений массовых долей определяемых элементов в природных и промышленных материалах, почвах, металлах и их сплавах, растворах, продуктах питания и т.д.

**Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометров основан на регистрации оптических спектров излучения, несущих информацию о спектральных линиях атомов определяемых элементов. Определение массовых долей элементов в исследуемом веществе производится при помощи градуировочных зависимостей, которые экспериментально устанавливаются по стандартным образцам состава путем вычисления зависимости между величиной выходного сигнала, характеризующего аналитическую спектральную линию определяемого элемента, и массовыми долями элементов в стандартных образцах состава.

Конструктивно спектрометры состоят из источника возбуждения и атомизации анализируемого вещества, оптической системы, ответственной за регистрацию спектров излучения (в модификации Гранд-ААС они преобразуются в спектры поглощения при помощи программного обеспечения (ПО)), реализуемой сборкой линеек фотодетекторов, входящей в состав блока многоканального детектора, и блока регистрации, обработки и отображения результатов измерений.

Спектрометры выпускаются в десяти модификациях: Гранд-ААС, Гранд-ИСП, Гранд-СВЧ, Гранд-Павлин, Гранд-Эксперт, Гранд-Фаворит, Гранд-Глобула, Гранд-Кристалл, Гранд-Экспресс, Гранд-Поток, которые отличаются способом введения в плазму и возбуждения атомов вещества, метрологическими и техническими характеристиками.

Спектрометры реализуют следующие способы введения в плазму и возбуждения атомов вещества: электротермическая атомизация, пламенная атомизация, индуктивно-связанная плазма, микроволновая плазма, фотометрия пламени, искровой разряд в среде аргона, испарение из канала графитового электрода, искровой разряд на воздухе, дуговой разряд на воздухе, глобульная дуга, просыпка-вдувание в дуговой разряд. Соответствие модификации спектрометра и способов введения в плазму и возбуждения атомов вещества представлено в таблице

Таблица 1 – Модификации спектрометров оптических Гранд

Модификация	Способ введения и возбуждения атомов вещества	Агрегатное состояние анализируемого вещества
Гранд-ААС	электротермическая атомизация, пламенная атомизация	жидкости
Гранд-ИСП	индуктивно-связанная плазма	жидкости
Гранд-СВЧ	микроволновая плазма	жидкости
Гранд-Павлин	фотометрия пламени	жидкости
Гранд-Эксперт, Гранд-Фаворит	искровой разряд в среде аргона	металлы
Гранд-Глобула, Гранд-Кристалл, Гранд-Экспресс	испарение из канала графитового электрода, искровой разряд на воздухе, дуговой разряд на воздухе, глобульная дуга,	порошки, металлы
Гранд-Поток	просыпка-вдувание в дуговой разряд	порошки

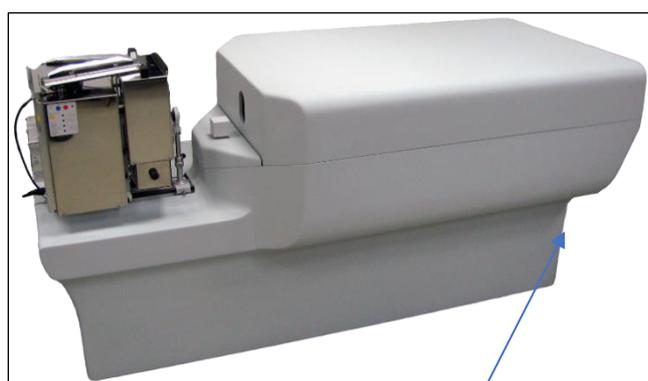
Маркировочная табличка содержит следующую информацию, нанесенную типографским способом:

- заводской номер;
- наименование спектрометра;
- фирма производитель;
- год выпуска;
- знак утверждения типа.

Маркировочная табличка располагается на боковой панели спектрометра. Заводской номер имеет буквенно-цифровой формат. Пломбирование и нанесение знака поверки на спектрометр не предусмотрено.

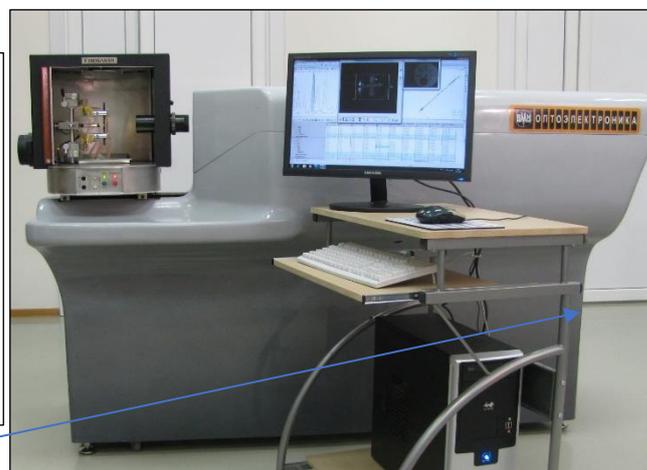
Общий вид спектрометров и места размещения маркировочных табличек представлены на рисунке 1 (модификации Гранд-Глобула, Гранд-Поток) и рисунке 2 (Гранд-ААС, Гранд-ИСП, Гранд-СВЧ, Гранд-Павлин, Гранд-Эксперт, Гранд-Фаворит, Гранд-Кристалл, Гранд-Экспресс).

Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 3.



Место маркировки

а) Гранд-Поток



б) Гранд-Глобула

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров оптических Гранд с указанием места маркировки



в) Гранд-ААС



г) Гранд-ИСП

Место маркировки



д) Гранд-Эксперт



е) Гранд-Экспресс

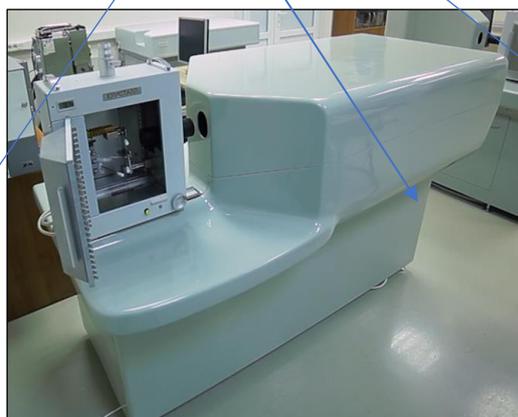


ж) Гранд-Фаворит

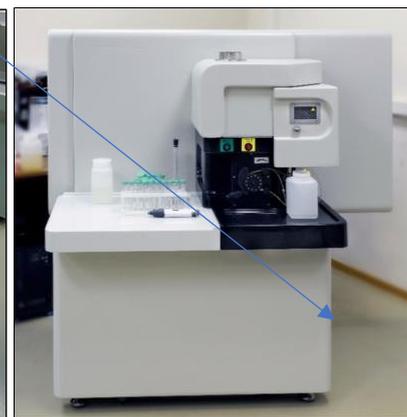
Место маркировки



з) Гранд-Павлин



и) Гранд-Кристалл



к) Гранд-СВЧ

Рисунок 2 – Общий вид спектрометров оптических Гранд с указанием места маркировки

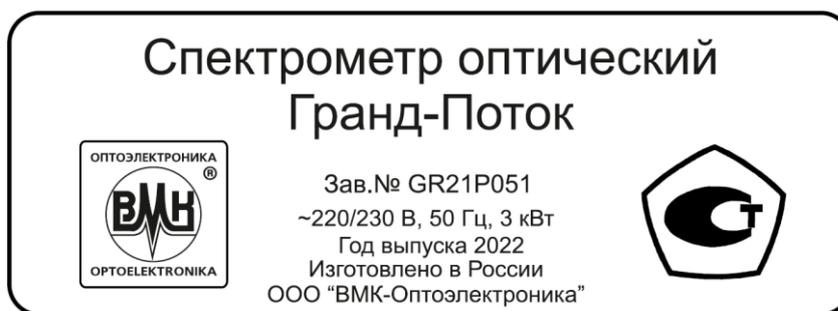


Рисунок 3 – Пример маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Для спектрометров разработано специальное программное обеспечение (ПО) «Атом», устанавливаемое на персональный компьютер. Обмен данными осуществляется через стандартизованные компьютерные интерфейсы Ethernet или USB.

Основные функции ПО: управление спектрометром, регистрация и последующая обработка спектров, построение градуировочных характеристик, расчет концентрации элементов и хранение результатов измерений.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 2. Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Атом
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Модификация	Наименование характеристики	Значение
	Предел допускаемого относительного среднеквадратичного отклонения выходного сигнала, %, не более, при способах введения и возбуждения анализируемой пробы:	
Гранд-ААС	электротермическая атомизация	10
	пламенная атомизация	10
Гранд-ИСП	индуктивно-связанная плазма	5
Гранд-СВЧ	микроволновая плазма	5
Гранд-Павлин	фотометрия пламени	10
Гранд-Эксперт, Гранд-Фаворит	искровой разряд в среде аргона	5
Гранд-Глобула, Гранд-Кристалл, Гранд-Экспресс	испарение из канала графитового электрода,	20
	искровой разряд на воздухе,	5
	дуговой разряд на воздухе,	10
	глобульная дуга	20
Гранд-Поток	просыпка-вдувание в дуговом разряде	20

Продолжение таблицы 3

Модификация	Наименование характеристики	Значение
Гранд-ААС Гранд-ИСП Гранд-СВЧ Гранд-Павлин	Предел детектирования для элементов, мкг/ дм <sup>3</sup> , не более: свинец, марганец, медь, железо, кадмий, кобальт, литий, натрий, алюминий, барий, хром	10
Гранд-Эксперт Гранд-Фаворит Гранд-Глобула Гранд-Кристалл Гранд-Экспресс Гранд-Поток	Предел детектирования массовой доли элементов, %, не более: медь, марганец, серебро, никель, кобальт, фосфор, углерод, молибден, титан, сера, мышьяк, олово, натрий, литий, кальций	0,005
Примечание – Пределы детектирования установлены по правилу «трех сигм»		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 120 до 1100
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Потребляемая мощность, Вт, не более:	3000
Габаритные размеры для модификаций, мм, не более:	
Гранд-ААС	
длина	1600
ширина	900
высота	1280
Гранд-ИСП	
длина	1530
ширина	1130
высота	1550
Гранд-СВЧ	
длина	1530
ширина	970
высота	1520
Гранд-Павлин	
длина	670
ширина	600
высота	550
Гранд-Эксперт	
длина	1850
ширина	990
высота	1300

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры для модификаций, мм, не более:	
Гранд-Фаворит	
длина	1200
ширина	750
высота	1100
Гранд-Глобула	
длина	2050
ширина	990
высота	1340
Гранд-Кристалл	
длина	2050
ширина	990
высота	1340
Гранд-Экспресс	
длина	1720
ширина	1250
высота	1270
Гранд-Поток	
длина	2300
ширина	1500
высота	1520
Масса, кг, не более:	
Гранд-ААС	380
Гранд-ИСП	360
Гранд-СВЧ	345
Гранд-Павлин	100
Гранд-Эксперт	400
Гранд-Фаворит	200
Гранд-Глобула	370
Гранд-Кристалл	370
Гранд-Экспресс	190
Гранд-Поток	400
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет	10
Параметры электрического питания	
– напряжение переменного тока, В	230±23
– частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	20±5
– относительная влажность воздуха при плюс 25°С, %, не более	80

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку, размещаемую на боковой панели спектрометра.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр оптический в комплекте	Гранд	1 шт.
Программное обеспечение на CD	Атом	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВМПГ.1001РЭ	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Руководство пользователя ПО «Атом»	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ВМПГ.1001РЭ.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средство измерений применяется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2605 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в водных растворах»;

ТУ 26.51.53-1001-11855928-2022 «Спектрометры оптические Гранд». Технические условия.

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ВМК-Оптоэлектроника»  
(ООО «ВМК-Оптоэлектроника»), ИНН 5402102770

Юридический адрес: 630049, Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, д. 276, к.13, оф. 3

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВМК-Оптоэлектроника»  
(ООО «ВМК-Оптоэлектроника»), ИНН 5402102770

Юридический адрес: 630049, Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, д.276, к.13, оф. 3

Адрес места осуществления деятельности: 630090, Новосибирск, пр-кт Академика Коптюга, д. 1

Телефоны: (383) 330-22-52; (800) 333-30-91; факс: (383) 330-22-52

Web-сайт: <http://www.vmk.ru>, e-mail: [info@vmk.ru](mailto:info@vmk.ru)

**Испытательный центр:**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон (факс): (343) 350-26-18, (343) 350-20-39

Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>, e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

