

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель  
И.И. Менделеева"  
Н.И. Ханов  
2009 г.

ГЦИ СИ

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ "КАСКАД-Н"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 26385-04 Взамен №
-------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ИРМБ.413416.050 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" предназначены для измерения массовой концентрации  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2S$ ,  $Cl_2$  в воздухе рабочей зоны, или температуры и массовой концентрации  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2S$  в промышленных газовых выбросах.

Область применения – контроль воздуха рабочей зоны и промышленных газовых выбросов.

### ОПИСАНИЕ

Газоанализатор "КАСКАД-Н" представляет собой переносной автоматический прибор, конструктивно выполненный в одном блоке.

Принцип действия газоанализатора – электрохимический.

Газоанализаторы снабжены микроконтроллером, разъемом интерфейса RS232. Информация на экране монитора включает в себя дату, время измерения, значение концентрации измеряемого компонента и температуру (для модификаций, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов). В приборах предусмотрено наличие буферной памяти, используемой для архивации данных.

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" выпускаются в модификациях, приведенных в табл.1 – 4.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов, предназначенных для анализа вредных веществ в воздухе рабочей зоны, приведены в табл.1 и 2.

Таблица 1.

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 311.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.2	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.3	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.4	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.7	SO <sub>2</sub>	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	Cl <sub>2</sub>	0 – 10 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 311.8	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	Cl <sub>2</sub>	0 – 10 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 511.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub> ,	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 511.2	SO <sub>2</sub> ,	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 31.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 31.2	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 31.3	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 31.4	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 41.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub> ,	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 41.2	SO <sub>2</sub> ,	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 30 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 20 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		абсолютной $\Delta$ , мг/м <sup>3</sup>	относительной $\delta$ , %	приведенной $\gamma$ , %
H <sub>2</sub> S	0 - 10 мг/м <sup>3</sup> св. 10 - 100 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ %	
SO <sub>2</sub>	0 - 10 мг/м <sup>3</sup> св. 10 - 100 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ %	
NO	0 - 3 мг/м <sup>3</sup> св. 3 - 30 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,75$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ %	
NO <sub>2</sub>	0 - 2 мг/м <sup>3</sup> св. 2 - 20 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ %	
Cl <sub>2</sub>	0 - 1 мг/м <sup>3</sup> св. 1 - 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,25$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ %	
CO	0 - 20 мг/м <sup>3</sup> св. 20 - 200 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup>	$\pm 20$ %	
O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)			$\pm 2,5$ %

2. Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов, предназначенных для анализа промышленных газовых выбросов, приведены в таблицах 3, 4.1 и 4.2.

Таблица 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.1	H <sub>2</sub> S	0 - 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO <sub>2</sub>	0 - 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 - 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	
	t°	50 - 800 °С	
КАСКАД-Н 312.2	H <sub>2</sub> S	0 - 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO	0 - 3 г/м <sup>3</sup>	
	CO	0 - 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	
	t°	50 - 800 °С	

продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 312.3	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	ИРМБ.413416.050 ТУ
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 312.4	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 512.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 512.2	t°	50 – 800 °С	
	SO <sub>2</sub>	0 – 5 г/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub> ,	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 52.1	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °С	
	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 52.2	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	ИРМБ.413416.050 ТУ
	t°	50 – 800 °С	
	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
КАСКАД-Н 52.3	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °С	
	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений		Обозначение ТД
КАСКАД-Н 52.4	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
	t°	50 – 800 °С	
КАСКАД-Н 62.1	H <sub>2</sub> S	0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 62.2	SO <sub>2</sub>	0 – 5 г/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub> ,	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 20 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
КАСКАД-Н 62.3	SO <sub>2</sub>	0 – 5 г/м <sup>3</sup>	
	NO	0 – 3 г/м <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub> ,	0 – 200 мг/м <sup>3</sup>	
	CO	0 – 6,0 г/м <sup>3</sup>	
	O <sub>2</sub>	0 – 25 % (об.)	
t°	50 – 800 °С		

Таблица 4.1

Для модификаций КАСКАД-Н-312.1, -312.2, -312.2, -312.3, -312.4, -512.1, -512.2

Опре- деляе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений содержа- ния определяе- мого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная Δ, мг/м <sup>3</sup>	Относитель- ная δ, %	приведен- ная γ, %
H <sub>2</sub> S	0 - 100 мг/м <sup>3</sup>	±(5+0,15C <sub>x</sub> ) мг/м <sup>3</sup>	—	—
SO <sub>2</sub>	0 - 1,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,01+0,14C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,05+0,1C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—
NO	0 - 1,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,01+0,14C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 1,0 – 3,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,05+0,1C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—
NO <sub>2</sub>	0 - 50 мг/м <sup>3</sup>	±(5+0,2C <sub>x</sub> ) мг/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 50 – 200 мг/м <sup>3</sup>	±(10+0,1C <sub>x</sub> ) мг/м <sup>3</sup>	—	—
CO	0 - 2,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,02+0,065C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 2,0 – 20,0 г/м <sup>3</sup>	±(0,05+0,05C <sub>x</sub> ) г/м <sup>3</sup>	—	—

Продолжение таблицы 4.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная $\Delta$ , мг/м <sup>3</sup>	Относительная $\delta$ , %	приведенная $\gamma$ , %
O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	—	—	± 2,5
CO <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T°С	50 °С - 800 °С	—	± 3	—

где  $C_x$  – измеренная концентрация

Табл.4.2

Для модификаций КАСКАД-Н-52.1, -52.2, -52.3, -52.4, -62.1, -62.2, - 62.3.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		
		Абсолютная $\Delta$ , мг/м <sup>3</sup>	Относительная $\delta$ , %	приведенная $\gamma$ , %
H <sub>2</sub> S	0 - 100 мг/м <sup>3</sup>	$\pm(5+0,15C_x)$ мг/м <sup>3</sup>	—	—
SO <sub>2</sub>	0 - 1,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 1,0 - 5,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м <sup>3</sup>	-	-
NO	0 - 1,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,01+0,14C_x)$ г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 1,0 – 3,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,05+0,1C_x)$ г/м <sup>3</sup>		
NO <sub>2</sub>	0 - 50 мг/м <sup>3</sup>	$\pm(5+0,2C_x)$ мг/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 50 – 200 мг/м <sup>3</sup>	$\pm(10+0,1C_x)$ мг/м <sup>3</sup>	—	—
СО (для Каскад-Н-62.3)	0 – 6,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,01+0,05C_x)$ г/м <sup>3</sup>	—	—
СО	0 - 2,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,02+0,065C_x)$ г/м <sup>3</sup>	—	—
	св. 2,0 – 20,0 г/м <sup>3</sup>	$\pm(0,05+0,05C_x)$ г/м <sup>3</sup>		
O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	—	—	± 2,5
CO <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	Определяется расчетным путем		
T°С	50 °С - 800 °С	—	± 3	—

где  $C_x$  – измеренная концентрация

3 Предел допускаемой вариации ( $B_d$ ) показаний: 0,5 доли основной погрешности.

4. Предел допускаемого изменения показаний за 8 ч непрерывной работы: 0,5 доли основной погрешности

5. Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха (в долях от допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С отклонения от номинального значения температуры 20 °С в диапазоне 10 °С – 40 °С): 0,5 доли от основной погрешности.

6. Предел допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизменяемых компонентов: 0,5 доли от основной погрешности.

7. Электрическое питание: напряжение ( $\sim 220^{+22}_{-33}$ ) В, частота ( $50 \pm 1$ ) Гц и/или от сети постоянного тока = 12 В.

8. Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность газоанализаторов, не более:

	Длина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг	Потребляемая мощность, Вт
Для мод. 311.1, 311.2, 311.3, 311.4, 311.5, 311.7, 311.8, 511.1, 511.2	310	145	390	6,5	10
*Для мод. 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 41.1, 41.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3	235	112	400	6,0	20
*Для мод. 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2	270	145	390	6,5	20
Термопринтер	235	50	137	0,8	10

Примечание: \* Для мод. КАСКАД-Н- 312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1, 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3 габаритные размеры и масса даны без учета пробоотборного зонда и системы пробоподготовки.

9. Габаритные размеры и масса пробоотборных зондов и блока пробоподготовки.

зонд	габаритная длина, мм	Диаметр, мм	Масса, кг	потребляемая мощность, Вт для блока пробоподготовки
300	500	9	0,6	30
600	800	9	0,7	
1000	1200	9	0,9	
1500	1700	9	1,1	

10. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 40°С;

- атмосферное давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % (без конденсации влаги).

#### 11. Параметры анализируемой газовой смеси (пром.выбросы):

- температура от 50 до 800 °С (при использовании пробоотборного зонда и системы пробоподготовки);
- давление от 84 - 107 кПа;
- относительная влажность до 95 %;
- состав анализируемой газовой среды (кроме измеряемых компонентов) :  
N<sub>2</sub> до 100 % (об.); пыль до 40 мг/м<sup>3</sup>; CO<sub>2</sub> до 25 % (об.), углеводороды до 3 % (об.)

12. Средняя наработка на отказ – 4000 ч.

13. Средний полный срок службы - 6 лет.

Срок службы электрохимических датчиков – 1 год.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится способом компьютерной графики на титульный лист паспорта прибора и на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора в соответствии с ПР 50.2.009-94.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки входят:

- |  |       |
|--|-------|
| • газоанализатор   | 1 шт. |
| • пробоотборный зонд и блок пробоподготовки (для мод. КАСКАД-Н-312.1, 312.2, 312.3, 312.4, 512.1 , 512.2, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 62.1, 62.2, 62.3). | 1 шт. |
| • паспорт  | 1 шт. |
| • руководство по эксплуатации с приложением А: "Методика поверки"  | 1 шт. |
| • модемный кабель  | 1 шт. |
| • термопринтер (при отдельном заказе)  | 1 шт. |

Примечание: Модификация газоанализатора, длина пробоотборного зонда, а также поставка выносного термопринтера определяется Заказчиком.

### **ПОВЕРКА**

Поверка газоанализаторов "КАСКАД-Н" осуществляется в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации ( Руководство по

эксплуатации ИРМБ.413416.050-01 - ИРМБ.413416.050-04 РЭ), согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 17.11.2003 г.

Основные средства поверки:

по каналам измерений газов –

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351-00 в Госреестре РФ) в комплекте с ГСО-ПГС SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> , NO/N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> CO/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub> по ТУ 6-16-2959-92, пределы допускаемой относительной погрешности ± 7 %;
- генератор хлора "ГХ-120" ЛШЮГ.413411.008 ТУ, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %;
- ГСО–ПГС SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> , NO/N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, CO/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> по ТУ 6-16-2959-92;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) - «нулевой» воздух по ТУ 6-21-5-82.

по каналу измерения температуры газа

- платиновый-платиновый термоэлектрический термометр ППО 2 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-93;
- ртутный термометр ТЛ-4 №3 с погрешностью по ГОСТ 8.558-93.

Межповерочный интервал - 1 год.

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
2. ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.
3. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
4. Технические условия ИРМБ.413416.050 ТУ.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип газоанализаторов "КАСКАД-Н" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, обеспечен мет-

рологически при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Газоанализаторы "КАСКАД-Н" имеют сертификат соответствия РОСС RU ME 48. BO2227, выданный 04.06.07 г. органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

На газоанализаторы "КАСКАД-Н" имеется положительное экспертное заключение № 197/33-09 от 31.10.03 г, выданное НИИ «Атмосфера» Министерства природных ресурсов РФ.

Изготовитель ЗАО «ОПТЭК»

199178, г. Санкт-Петербург, В.О., Малый проспект, д. 58, литер А, пом. 20-Н

Тел/факс: (812) 325 5567, 327 7222, 320 6884

Руководитель отдела

Государственных эталонов в области

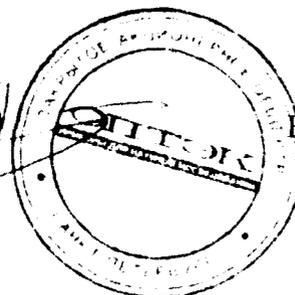
физико-химических измерений

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Л.А. Конопелько

Генеральный директор ЗАО «ОПТЭК»



В.П. Челибанов