

КОПИЯ ВЕРНА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

FEDERAL STATE  
UNITARY ENTERPRISE  
"D.I.MENDELEYEV INSTITUTE  
FOR METROLOGY"  
(VNIIM)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ВНИИМ  
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА"

001037

19, Moskovsky pr.,  
St. Petersburg,  
190005, Russia

Fax: 7 (812) 713-01-14  
Phone: 7 (812) 251-76-01  
e-mail: info@vniim.ru  
http://www.vniim.ru

190005, Россия,  
г. Санкт-Петербург  
Московский пр., 19

Факс: 7 (812) 713-01-14  
Телефон: 7 (812) 251-76-01  
e-mail: info@vniim.ru  
http://www.vniim.ru

### СВИДЕТЕЛЬСТВО CERTIFICATE

об аттестации методики (метода) измерений

№ 789/242-(01.00250)-2016

Методика измерений массовой доли элементов Mg, Al, Si, P, K, Ca, Ti, Mn, Fe, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Pb и оксидов элементов MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, TiO<sub>2</sub>, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в порошковых пробах почв, разработанная ООО «НПО «СПЕКТРОН» (190103, Санкт-Петербург, ул. Циолковского, д. 10, лит. А) и регламентированная в документе М-049-П/16 "Методика измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв рентгенофлуоресцентным методом", Санкт-Петербург, 2016 г., 18 л. (взамен М-049-П/10), аттестована в соответствии с порядком, утвержденным приказом Минпромторга России № 4091 от 15.12.2015, и ГОСТ Р 8.563-2009.

Аттестация осуществлена по результатам экспериментальных исследований, проведенных при разработке методики, а также теоретических исследований.

Метрологические характеристики приведены на обратной стороне свидетельства.

Директор



К. В. Гоголинский

08 августа 2016 г.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Определяемый компонент	Модификация спектрометра	Единица измерения	Диапазон измерений массовой доли компонента	Граница суммарной погрешности измерений $\Delta$ в зависимости от массовой доли компонента $C$	
				Модификация А	Модификация V
MgO	V	%	0,20 – 3,0	-	0,05 + 0,092 · C
Mg			0,12 – 1,80	-	0,03 + 0,092 · C
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V	%	3,0 – 18,0	-	0,10 + 0,052 · C
Al			1,60 – 9,5	-	0,053 + 0,052 · C
SiO <sub>2</sub>	V	%	50 – 92	-	0,30 + 0,028 · C
Si			23,4 – 43,0	-	0,14 + 0,028 · C
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	V	%	0,035 – 0,21	-	0,003 + 0,172 · C
P			0,015 – 0,09	-	0,0013 + 0,172 · C
K <sub>2</sub> O	V	%	0,90 – 2,60	-	0,068 · C
K			0,75 – 2,16	-	
CaO	V	%	0,20 – 12,0	-	0,03 + 0,058 · C
Ca			0,14 – 8,6	-	0,018 + 0,058 · C
TiO <sub>2</sub>	V, A	%	0,25 – 1,60	0,018 + 0,09 · C	0,01 + 0,10 · C
Ti			0,15 – 0,96	0,0108 + 0,09 · C	0,006 + 0,10 · C
V	V, A	мг/кг	10 – 180	5,2 + 0,157 · C	0,1 + 0,22 · C
Cr	V, A	мг/кг	80 – 180	1,7 + 0,228 · C	- 2,5 + 0,162 · C
MnO	V, A	мг/кг	100 – 950	16 + 0,072 · C	7 + 0,085 · C
Mn			77 – 736	12,4 + 0,072 · C	5,4 + 0,085 · C
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V, A	%	1,00 – 8,0	0,030 + 0,091 · C	0,02 + 0,093 · C
Fe			0,70 – 5,6	0,021 + 0,091 · C	0,014 + 0,093 · C
Co	V, A	мг/кг	10 – 150	4,5 + 0,269 · C	3,1 + 0,323 · C
Ni	V, A	мг/кг	10 – 380	4,9 + 0,176 · C	5,1 + 0,178 · C
Cu	V, A	мг/кг	20 – 310	9,5 + 0,223 · C	3,8 + 0,268 · C
Zn	V, A	мг/кг	10 – 610	2,1 + 0,151 · C	3,0 + 0,154 · C
As	A	мг/кг	30 – 70	7,4 + 0,45 · C	-
As	V	мг/кг	20 – 70	-	5,8 + 0,422 · C
Sr	V, A	мг/кг	50 – 310	9,3 + 0,27 · C	9,2 + 0,276 · C
Pb	V, A	мг/кг	30 – 280	13,1 + 0,239 · C	8,6 + 0,275 · C

**Примечания:**

1. Индекс V соответствует модификации с вакуумированной спектрометрической камерой, индекс А – модификации со спектрометрической камерой, наполненной воздухом.
2. Граница суммарной погрешности измерений  $\Delta$  ( $P = 0,95$ ) соответствует расширенной неопределенности  $U$  при  $k = 2$ .
3. Бюджет неопределенности измерений приведен в Приложении к свидетельству на 17 листах.

### НОРМАТИВЫ

Наименование операции	№ пункта в документе на методику	Контролируемая (проверяемая) характеристика	Норматив
Проверка приемлемости градуировочной характеристики	8.2.6	Остаточное стандартное отклонение	$\sigma_{II}$ из табл. 7
		Модуль разности между результатом измерений и аттестованным значением массовой доли компонента в образце для контроля	$\Delta$ из табл. 1.
Проверка приемлемости результатов 2-х определений	10.3	Расхождение (модуль разности) значений массовой доли компонента в двух рабочих образцах	$d$ ( $P = 0,95$ ) из табл. 8
Контроль стабильности ГХ	11.1	По формуле (5) в документе на методику	0,6 $\Delta$ $\Delta$ из табл. 1

Методика соответствует обязательным метрологическим требованиям к измерениям, выполняемым в области охраны окружающей среды (приказ Минприроды России № 425 от 07.12.2012, позиция 3.1 в перечне измерений).

Руководитель научно-исследовательского отдела  
госэталонов в области физико-химических измерений



Л. А. Конопелько

Ведущий научный сотрудник



Р. Л. Кадис