

СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ СОСТАВА ПЛАВИКОВОШПАТОВОЙ И ПЛАТИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Трифонова Н.Н.

Сибирский научно-исследовательский и проектный институт цветной металлургии (ОАО «Сибцветметниипроект»), организованный в августе 1949 года для разработки технологий добычи и переработки руд цветных металлов и проектирования горнорудных комбинатов на территории Сибири и Дальнего Востока, продолжает в настоящее время создавать качественные проекты и разрабатывать современные технологии переработки сырья для новых добывающих предприятий, а также стандартные образцы состава продукции технологического передела. За период с 1970 по 2012 год ОАО «Сибцветметниипроект» разработано 83 стандартных образца, в том числе 42 типа стандартных образцов категории ГСО серебра, меди, сплавов серебра с благородными металлами, сплавов меди с благородными металлами, руд, штейнов, шламов, концентратов и др., ГСО состава плавиковошпатовой продукции, а также 41 тип стандартных образцов состава категории СОП для ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», предприятий плавиковошпатовой подотрасли, ОАО «Горевский ГОК» и др. Все разработанные стандартные образцы востребованы и применяются аналитическими службами и испытательными лабораториями ведущих академических, научно-исследовательских организаций, геологических предприятий России и других стран.

Ключевые слова: стандартные образцы состава, плавиковошпатовые руды и концентраты, драгоценные и цветные металлы, межлабораторная аттестация.

✓ **Ссылка при цитировании:** Трифонова Н.Н. Стандартные образцы состава плавиковошпатовой и платиновой продукции // Стандартные образцы. 2015. № 3. С. 30–36.

Автор:

ТРИФОНОВА Н.Н.
Заведующий отделом метрологии,
стандартизации и сертификации
ИЦ МТИС ОАО «Сибцветметниипроект»

Российская Федерация, 660075,
г. Красноярск, ул. Маерчака, 8
Тел.: 8 (903) 988-27-68
E-mail: tnn@sibmetproekt.ru

Принятые сокращения:

ГСО – стандартный образец утвержденного типа (до 2009 года – Государственный стандартный образец)

СО – стандартные образцы
СОП – стандартные образцы предприятия

Открытое акционерное общество «Сибирский научно-исследовательский и проектный институт цветной металлургии» (ОАО «Сибцветметниипроект») – один из ведущих проектных институтов Сибири и Дальнего Востока. На протяжении 65 лет основными видами деятель-

ности института являются разработка технологий добычи и переработки руд цветных металлов и комплексное проектирование предприятий горно-металлургической отрасли, объектов энергетики и инфраструктуры и предоставление широкого спектра инжиниринговых

услуг. Качество выполняемых работ гарантируется созданной в компании и сертифицированной системой менеджмента качества на основе международного стандарта ISO 9001:2008 [1], действующей на всех этапах проектирования. Высокий научный и интеллектуальный потенциал специалистов ОАО «Сибцветметниипро-ект», накопленный опыт выполнения сложнейших комплексных проектов, традиционные тесные связи с действующими предприятиями отрасли, такими как Олимпиадинский ГОК, Новоангарский ГОК, Мазульский рудник (Красноярский край), Сорский ГОК (Хакасия), Кия-Шалтырский рудник (Кемеровская область), Лермонтовский ГОК, Приморский ГОК, Ярославский ГОК (Приморский край), комбинат «Туваасбест», ГОК «Бор-Ундур» (Монголия), и с другими, гибкость при разработке технических решений, стремление к инновациям и рациональности позволяют качественно и в срок решать научно-технические задачи любого уровня сложности.

С 1970 года институт ОАО «Сибцветметниипро-ект» приступил к работам по созданию стандартных образцов (СО) состава серебра, меди, руд, штейнов, шламов, концентратов и др. Актуальность создания СО была связана с необходимостью метрологического обеспечения измерений испытательных лабораторий предприятий горно-металлургической отрасли. В 1982 году ОАО «Сибцветметниипро-ект» включен в Перечень головных и базовых организаций по стандартным образцам (утвержден Госстандартом СССР 31 марта 1982 года), осуществляющих деятельность в рамках созданной Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов

[2, 3], в качестве базовой организации по стандартным образцам плавиковошпатовой и платиновой продукции.

За период с 1970 по 2012 год ОАО «Сибцветметниипро-ект» разработано 83 типа стандартных образцов, в том числе:

- 42 типа стандартных образцов категории ГСО, включающих 6 типов ГСО состава сплава меди с благородными металлами;
- 5 типов ГСО состава сплава серебра с благородными металлами;
- 9 типов ГСО состава плавиковошпатовой продукции – четыре руды, четыре концентрата и хвосты;
- 8 типов ГСО состава руд Норильского региона;
- 14 типов ГСО состава промпродуктов Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель»;
- 41 тип – это стандартные образцы состава категории СОП, включающие 11 типов СОП для Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель», 26 типов СОП для предприятий плавиковошпатовой подотрасли (Ярославский ГОК, Калангуйский ПШК, Кяхтинский рудник, Такобский ПШК); 3 типа СОП для ОАО «Горевский ГОК», 1 тип СОП для ООО «Геокомп».

В табл. 1 приведены сведения о 35 утвержденных типов стандартных образцов состава, разработанных в период с 1976 по 1992 год. В указанный период времени и по настоящее время научными сотрудниками ОАО «Сибцветметниипро-ект» осуществляется научно-техническое и организационно-методическое руководство работами по применению ГСО состава в закрепленных за институтом предприятиях и организациях, а также по разработке у них СОП.

Таблица 1

Утвержденного типа стандартные образцы состава, разработанные Исследовательским центром металлургических технологий и сертификации ОАО «Сибцветметниипро-ект» за период с 1976 по 1992 год

Наименование ГСО состава	Номер ГСО	Аттестованная характеристика – массовая доля элементов, перечень элементов и аттестованные значения массовой доли элементов
СО состава сплава серебра с благородными металлами	1046–76	Pt 0,29 %; Pd 0,30 %; Rh 0,028 %; Au 0,030 %
	1047–76	Pt 0,09 %; Pd 0,10 %; Rh 0,009 %; Au 0,010 %
	1048–76	Pt 0,029 %; Pd 0,029 %; Rh 0,0028 %; Au 0,0029 %
	1049–76	Pt 0,009 %; Pd 0,010 %; Au 0,0010 %
	1050–76	Pt 0,004 %; Pd 0,005 %
СО состава сплава меди с благородными металлами	930–76	Pt 0,10 %; Pd 0,29 %; Rh 0,029 %; Ir 0,028 %; Ru 0,029 %; Au 0,031 %; Ag 0,151 %
	931–76	Pt 0,030 %; Pd 0,10 %; Rh 0,010 %; Ir 0,009 %; Ru 0,009 %; Au 0,0093 %; Ag 0,051 %
	932–76	Pt 0,010 %; Pd 0,030 %; Rh 0,0030 %; Ir 0,0028 %; Ru 0,0030 %; Au 0,0029; Ag 0,018 %

Продолжение таблицы 1

Наименование ГСО состава	Номер ГСО	Аттестованная характеристика – массовая доля элементов, перечень элементов и аттестованные значения массовой доли элементов
СО состава сплава меди с благородными металлами	933–76	Pt 0,0030 %; Pd 0,010 %; Rh 0,0010 %; Ir 0,009 %; Ru 0,0010 %; Au 0,0010 %
	934–76	Pt 0,0015 %; Pd 0,0049 %; Rh 0,00049 %; Ir 0,00050 %; Ru 0,00049 %; Au 0,0005 %; Ag 0,0030 %
	935–76	Pt 0,00049 %; Pd 0,0016 %; Rh 0,00015 %; Ir 0,00014 %; Au 0,00016 %
СО состава руды сульфидной медно-никелевой ВП-2	927–86	Pd 6,63 млн ⁻¹ ; Pt 2,64 млн ⁻¹ ; Rh 0,36 млн ⁻¹ ; Ir 0,042 млн ⁻¹ ; Ru 0,10 млн ⁻¹ ; Au 0,27 млн ⁻¹
СО состава руды сульфидной медно-никелевой Ж-3	928–86	Pd 5,64 млн ⁻¹ ; Pt 1,16 млн ⁻¹ ; Rh 0,66 млн ⁻¹ ; Ir 0,06 млн ⁻¹ ; Ru 0,20 млн ⁻¹ ; Au 0,12 млн ⁻¹
СО состава руды сульфидной медно-никелевой ВТ-1	929–86	Pt 2,55 млн ⁻¹ ; Pd 6,40 млн ⁻¹ ; Rh 0,33 млн ⁻¹ ; Ir 0,041 млн ⁻¹ ; Ru 0,10 млн ⁻¹ ; Au 0,26 млн ⁻¹
СО состава концентрата медного КМ-1	1701–86	Pt 8,60 млн ⁻¹ ; Pd 37,6 млн ⁻¹ ; Rh 0,27 млн ⁻¹ ; Ir 0,052 млн ⁻¹ ; Au 3,8 млн ⁻¹ ; Os 0,022 млн ⁻¹ ; Ru 0,12 млн ⁻¹ ; Cu 23,6 %; Ni 1,6 %
СО состава концентрата никелевого КН-1	1702–86	Pt 8,6 млн ⁻¹ ; Pd 30,0 млн ⁻¹ ; Rh 0,98 млн ⁻¹ ; Ru 0,34 млн ⁻¹ ; Ir 0,11 млн ⁻¹ ; Au 0,84 млн ⁻¹ ; Ag 23,4 млн ⁻¹ ; Os 0,06 млн ⁻¹ ; Cu 3,0 %; Ni 5,4 %
СО состава хвостов обогащения ХО-1	1703–86	Pt 0,43 млн ⁻¹ ; Pd 0,84 млн ⁻¹ ; Rh 0,096 млн ⁻¹ ; Ru 0,029 млн ⁻¹ ; Ir 0,010 млн ⁻¹ ; Au 0,07 млн ⁻¹ ; Ag 0,58 млн ⁻¹ ; Os 0,014 млн ⁻¹ ; Cu 0,070 %; Ni 0,11 %
СО состава штейна рудно-термической плавки ШТ-1	2532–83	Pt 16,60 млн ⁻¹ ; Pd 51,50 млн ⁻¹ ; Rh 3,72 млн ⁻¹ ; Ir 0,43 млн ⁻¹ ; Ru 1,16 млн ⁻¹ ; Os 0,17 млн ⁻¹ ; Au 1,62 млн ⁻¹ ; Ag 41,45 млн ⁻¹ ; Ni 12,87 %
СО состава шлама медного ШМ-М	2962–84	Pt 0,57 %; Pd 2,77 %; Rh 0,033 %; Ag 6,38 %; Ir 0,0044 %; Ru 0,0085 %; Au 0,21 %
СО состава шлама никелевого ШМ-Н	2963–84	Pt 0,42 %; Pd 1,67 %; Rh 0,090 %; Ag 0,19 %; Ir 0,0081 %; Ru 0,024 %; Au 0,059 %
СО состава фэйнштейна медно-никелевого ФШТ-30	3498–86	Pt 19,0 млн ⁻¹ ; Pd 101,0 млн ⁻¹ ; Au 2,8 млн ⁻¹ ; Ag 72,8 млн ⁻¹ ; Cu 33,6 %; Ni 38,7 %; Fe 3,00 %; Co 0,57 %; S 22,6 %
СО состава концентрата платинового КП-1	2208-91П	Pt 12,33 %; Pd 46,90 %; Rh 0,51 %; Ir 0,075 %; Ru 0,22 %; Au 3,06 %; Ag 13,42 %; Ni 0,36 %; Cu 1,07 %; Fe 0,78 %
СО состава концентрата платинового КП-2	2367-91П	Pt 1,77 %; Pd 9,34 %; Rh 3,03 %; Ir 0,013 %; Ru 0,63 %; Au 0,30 %; Ag 59,02 %; Cu 1,21 %
СО состава концентрата платинового КП-3	2368-91П	Pt 0,064 %; Pd 0,34 %; Rh 1,09 %; Ir 13,95 %; Ru 1,96 %; Au 0,015 %; Ag 0,48 %; Ni 4,63 %; Cu 14,35 %
СО состава концентрата платинового КП-31	4524–89	Pt 0,09 %; Pd 0,125 %; Rh 0,008 %; Ir 21,30 %; Ru 0,031 %; Au 0,0115 %; Ag 0,2148 %; Ni 13,07 %; Cu 1,28 %; Fe 0,30 %; Co 0,14 %
СО состава концентрата платинового КП-5	4525–89	Pt 1,17 %; Pd 4,88 %; Rh 0,072 %; Ru 0,0068 %; Au 0,005 %; Ag 71,81 %; Ni 2,40 %; Cu 2,02 %; Fe 0,92 %; Co 0,075 %
СО состава концентрата флюоритового К-3	1822–80	CaF ₂ 93,86 %; CaCO ₃ 0,41 %; SiO ₂ 3,16 %; S 0,410 %; P 0,057 %
СО состава концентрата флюоритового С-4	1823–80	CaF ₂ 95,83 %; CaCO ₃ 0,20 %; SiO ₂ 2,92 %; P 0,024 %
СО состава руды плавиковошпатовой карбонатной ПШР-К-34	5132–89	CaF ₂ 32,69 %; CaCO ₃ 11,75 %
СО состава хвостов флюоритовых ХФ-32	5133–89	CaF ₂ 4,17 %; CaCO ₃ 1,10 %

Окончание таблицы 1

Наименование ГСО состава	Номер ГСО	Аттестованная характеристика – массовая доля элементов, перечень элементов и аттестованные значения массовой доли элементов
СО окатышей флюоритовых ФО	3383–86	CaF ₂ 91,84 %; SiO ₂ 5,03 %; S 0,095 %; P 0,063 %; Fe 0,612 %; Al ₂ O ₃ 0,53 %
СО состава концентрата плавиковошпатового химического обогащения ФХС-98	6346–92	CaF ₂ 97,87 %; CaCO ₃ 0,25 %; SiO ₂ 1,32 %; S 0,017 %
СО состава руды карбонатноплавиковошпатовой Яр-1	2665–83	CaF ₂ 38,00 %; CaCO ₃ 6,80 %; SiO ₂ 25,57 %; S 0,32 %; P 0,036 %
СО состава руды плавиковошпатовой Кр-1	2666–83	CaF ₂ 32,0275 %; CaCO ₃ 0,70 %; SiO ₂ 47,73 %; S 1,24 %; P 0,055 %
СО состава руды плавиковошпатовой Монгольской ПШР-М-31	4182–87	CaF ₂ 32,75 %; CaCO ₃ 1,70 %; SiO ₂ 47,52 %; S 0,038 %; P 0,114 %

К 2000-м годам запас разработанных в период с 1976 по 1992 год ГСО сильно сократился. Появилась потребность в выпуске новых стандартных образцов платиновой продукции. По заказу Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель» за период 2002–2009 годов выполнены работы по разработке одиннадцати типов стандартных образцов состава: шламов медного и никелевого, шлака рудно-термической плавки, концентратов никелевого и хвостов отвальных (категории СОП), а также концентратов медного, пяти руд и файнштейна медно-никелевого (категории ГСО) на содержание цветных и драгоценных металлов (табл. 2).

Метрологические характеристики разработанных СО были установлены способом межлабораторного эксперимента при участии 14 аккредитованных испытательных лабораторий научно-исследовательских институтов и геологических предприятий России, имеющих большой опыт исследования подобных материалов:

- КАУ Заполярного филиала ОАО «Горно-металлургическая компания «Норильский никель», г. Норильск;
- ИЦ МТиС ОАО «Сибцветметниипроект», г. Красноярск;
- ОАО «Институт Гипроникель», г. Санкт-Петербург;
- Всероссийский научно-исследовательский геологический институт (ВСЕГЕИ), г. Санкт-Петербург;
- Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ), г. Москва;
- Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН), г. Москва;
- ЗАО Региональный аналитический центр «Механообинжиниринг аналит», г. Санкт-Петербург;

- ОАО «Иркутский НИИ благородных и редких металлов и алмазов» (ОАО «Иргиредмет»), г. Иркутск;
- Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), г. Москва;
- ФГУГП «Кавказгеолсъемка», г. Ессентуки;
- ФГУГП «Камчатская ПСЭ», г. Петропавловск-Камчатский;
- ФГУГП «Приморская ПСЭ», г. Владивосток;
- ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», г. Красноярск;
- ФГУГП «Красноярскгеология», г. Красноярск.

Для уменьшения влияния неисключенных систематических погрешностей отдельных методик измерений при проведении межлабораторных экспериментов использованы методики измерений, основанные на различных физических и химических принципах: атомно-эмиссионный и масс-спектрометрический с индуктивно-связанной плазмой, гравиметрический, кинетический, весовой, атомно-абсорбционной спектроскопии, потенциометрический, экстракционно-атомно-абсорбционный, потенциометрического титрования, спектральный, титриметрический, фотометрический, пробирно-атомно-абсорбционный, пробирно-атомно-эмиссионный, инфракрасной спектроскопии, нейтронно-активационный, йодометрический, спектрофотометрический, масс-спектрометрический, рентгено-флуоресцентный, инверсионной вольтамперометрии и др.

Применены разные способы вскрытия материалов СО: плавка на никелевый штейн; растворение в растворе смеси соляной и азотной кислот (3:1); растворение в растворе смеси соляной и азотной кислот с доплавлением нерастворимого осадка с перекисью

Таблица 2

Утвержденного типа стандартные образцы, разработанные ОАО «Сибцветметниипроект» за период с 2002 по 2009 год

Наименование ГСО состава	Номер ГСО	Аттестованная характеристика – массовая доля элементов, перечень элементов и аттестованные значения массовой доли элементов
СО состава руды сульфидной медно-никелевой медистой РМК-4	8770–2006	Pt 2,1 млн ⁻¹ ; Pd 7,5 млн ⁻¹ ; Rh 0,069 млн ⁻¹ ; Ir 0,0077 млн ⁻¹ ; Ru 0,019 млн ⁻¹ ; Au 0, млн ⁻¹ ; Ag 8,0 млн ⁻¹ ; Ni 0,78 %; Cu 2,36 %; Co 0,0194 %; S 6,6 %; Se 0,0017 %; Te 0,00021 %
СО состава руды сульфидной медно-никелевой медистой РМО-5	8771–2006	Pt 4,2 млн ⁻¹ ; Pd 16,0 млн ⁻¹ ; Rh 0,029 млн ⁻¹ ; Ir 0,003 млн ⁻¹ ; Ru 0,007 млн ⁻¹ ; Au 1,4 млн ⁻¹ ; Ag 22,8 млн ⁻¹ ; Ni 1,26 %; Cu 6,9 %; Co 0,0383 %; S 13,7 %; Se 0,0035 %; Te 0,00056 %
СО состава руды сульфидной медно-никелевой медистой РВМ-6	8772–2006	Pt 2,5 млн ⁻¹ ; Pd 6,8 млн ⁻¹ ; Rh 0,11 млн ⁻¹ ; Ir 0,014 млн ⁻¹ ; Ru 0,031 млн ⁻¹ ; Au 0,41 млн ⁻¹ ; Ag 7,0 млн ⁻¹ ; Ni 0,60 %; Cu 1,49 %; Co 0,0228 %; S 3,52 %; Se 0,0010 %; Te 0,00022 %
СО состава руды сульфидной медно-никелевой вкрапленной РВЗ-8	8773–2006	Pt 1,8 млн ⁻¹ ; Pd 4,9 млн ⁻¹ ; Rh 0,34 млн ⁻¹ ; Ir 0,040 млн ⁻¹ ; Ru 0,11 млн ⁻¹ ; Au 0,21 млн ⁻¹ ; Ag 1,6 млн ⁻¹ ; Ni 0,48 %; Cu 0,61 %; Co 0,018 %; S 2,11 %
СО состава смеси пирротиновых руд РПТ-7	8774–2006	Pt 2,1 млн ⁻¹ ; Pd 9,4 млн ⁻¹ ; Rh 0,40 млн ⁻¹ ; Ir 0,047 млн ⁻¹ ; Ru 0,14 млн ⁻¹ ; Au 0,65 млн ⁻¹ ; Ag 10,4 млн ⁻¹ ; Ni 2,42 %; Cu 3,88 %; Co 0,111 %; S 24,2 %; Se 0,0038 %; Te 0,00027 %
СО состава концентрата медного КМ-2	8775–2006	Pt 7,9 млн ⁻¹ ; Pd 23,8 млн ⁻¹ ; Rh 0,33 млн ⁻¹ ; Ir 0,046 млн ⁻¹ ; Ru 0,11 млн ⁻¹ ; Au 2,6 млн ⁻¹ ; Ag 34 млн ⁻¹ ; Ni 1,59 %; Cu 20,1 %; Co 0,052 %; S 28,1 %
СО состава файнштейна медно-никелевого ФШТ-42	9315-2009	Pt 24,0 млн ⁻¹ ; Pd 130 млн ⁻¹ ; Rh 5,45 млн ⁻¹ ; Ir 0,60 млн ⁻¹ ; Ru 1,70 млн ⁻¹ ; Au 2,55 млн ⁻¹ ; Ag 107 млн ⁻¹ ; Ni 41,8 %; Cu 31,74 %; Co 0,94 %; Fe 2,62 %; S 22,5 %; Se 0,0282 %; Pb 0,0136 %; Zn 0,0007 %

натрия; сплавление навески пробы с перекисью натрия и выщелачивание сплава в растворе соляной кислоты; растворение в растворе азотной кислоты с бромом; окисление йодистым калием в присутствии азотной кислоты, растворение в растворе соляной кислоты с использованием различных окислителей; сжигание в токе кислорода и др. (для файнштейна, штейнов медного и никелевого). Кроме того, практически во всех испытательных лабораториях для аттестации СО были использованы несколько методик измерений, по каждой из которых исследования проводили независимо. В связи с этим для большинства аттестуемых элементов в СО получено от 10 до 24 независимых результатов. Разработанные СО используются для метрологического обеспечения и повышения достоверности результатов количественного химического анализа, выполняемого контрольно-аналитическим управлением Заполярного филиала ОАО «ГМК «НН», и используемых при расчете текущих балансов предприятий ОАО «ГМК «Норильский никель». В табл. 3 приведены разработанные для ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» стандартные образцы категории СОП.

Другим примером разработки СОП специалистами ОАО «Сибцветметниипроект» служит СОП для геологического предприятия края, осваивающего новое месторождение. Работы завершены в марте 2012 года, сведения о СОП приведены в табл. 3.

Все разработанные стандартные образцы, созданные при участии ОАО «Сибцветметниипроект», востребованы и применяются аналитическими службами и испытательными лабораториями ведущих академических, научно-исследовательских организаций, геологических предприятий не только России, но и других стран.

В 2012 году ОАО «Сибцветметниипроект» выполнен комплекс работ по созданию научно-производственного центра с опытно-промышленной установкой для технологической оценки минерального сырья и для создания энергосберегающих процессов переработки полиметаллических руд, техногенного и вторичного сырья.

Перспективой разработки СО в рамках указанного испытательного центра является возможность оперативного принятия решения выбора номенклатуры необходимых новым предприятиям стандартных образцов.

Таблица 3
Стандартные образцы категории СОП, разработанные ОАО «Сибцветметниипроект»
для предприятий и организаций

Наименование СОП	Аттестованная характеристика – массовая доля элементов, перечень элементов и аттестованные значения массовой доли элементов
СО, разработанные для ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»	
СО состава шлака рудно-термической плавки ШЛ-1	Pt 0,05 млн ⁻¹ ; Pd 0,16 млн ⁻¹ ; Rh 0,011 млн ⁻¹ ; Ir 0,0052 млн ⁻¹ ; Ru 0,006 млн ⁻¹ ; Au 0,010 млн ⁻¹ ; Ag 0,61 млн ⁻¹
СО состава хвостов отвалных Талнахской обогатительной фабрики ХО-2	Pt 0,36 млн ⁻¹ ; Pd 1,02 млн ⁻¹ ; Rh 0,46 млн ⁻¹ ; Ir 0,050 млн ⁻¹ ; Ru 0,135 млн ⁻¹ ; Au 0,029 млн ⁻¹ ; Ag 0,96 млн ⁻¹ ; Ni 0,67 %; Cu 0,070 %; Co 0,0283 %
СО состава концентрата никелевого КН-2	Pt 3,5 млн ⁻¹ ; Pd 23 млн ⁻¹ ; Rh 0,70 млн ⁻¹ ; Ir 0,078 млн ⁻¹ ; Ru 0,24 млн ⁻¹ ; Au 0,309 млн ⁻¹ ; Ag 10,7 млн ⁻¹ ; Ni 9,64 %; Cu 3,52 %; Co 0,438 %
СО состава шлама медного ШМ-М	Pt 0,601 %; Pd 2,03 %; Rh 0,023 %; Ir 0,0036 %; Ru 0,0086 %; Au 0,234 %; Ag 5,43 %; Ni 13,7 %; Cu 33,6 %; Co 0,030 %; Fe 0,37 %; S 3,3 %; Se 8,48 %; Pb 0,21 %; Te 1,21 %
СО состава шлама никелевого ШМ-Н	Pt 0,343 %; Pd 1,494 %; Rh 0,050 %; Ir 0,00594 %; Ru 0,0174 %; Au 0,0389 %; Ag 0,109 %; Ni 25,5 %; Cu 35,1 %; Co 0,73 %; Fe 4,87 %; S 13,9 %; Se 0,19 %; Pb 0,19 %; Te 1,10 %
СО, разработанные для геологического предприятия края	
СО состава руды Кингашского месторождения РК-1	Pt 0,50 %; Pd 0,45 %; Au 0,18 млн ⁻¹ ; Ni 0,70 %; Cu 0,281 %; Co 0,0177 %

ЛИТЕРАТУРА

- ISO 9001:2008 Quality management systems – Requirement // ISO [сайт]. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-4:v1:ru> (дата обращения: 20.06.2015).
- Осинцева Е.В. Состояние и перспективы развития системы Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов // Измерительная техника. 2011. № 9. С. 34–39.
- Осинцева Е.В. Задачи и функции ФГУП «УНИИМ» – Научного методического центра Государственной службы стандартных образцов // Стандартные образцы. 2012. № 3. С. 15–40.

REFERENCE MATERIALS OF COMPOSITION FOR FLUORITE AND PLATINUM PRODUCTS

N.N. Trifonova

JSC “Sibtsvetmetniiproekt”
ulitsa Maerchaka, 8, Krasnoyarsk, 660075, Russian Federation
E-mail: tnn@sibmetproekt.ru

Siberian Research and Design Institute for Nonferrous Metallurgy (JSC “Sibtsvetmetniiproekt”) was established in August 1949 for the technology development for the nonferrous ore extraction and treatment as well as for

the engineering of mining plants in Siberia and the Russian Far East. Nowadays JSC “Sibtsvetmetniiproekt” continues to develop the quality projects and actual technology for material treatment for new mineral companies as well as reference materials for composition of technological conversion products. During 1970–2012 JSC “Sibtsvetmetniiproekt” developed 83 reference materials which includes 42 types of State reference materials for silver, cuprum, silver alloys with noble metals, cuprum alloys with noble metals, ores, mattes, sludge, concentrates etc., State reference materials for fluorites as well as 41 types of in-house reference materials for the following companies: PJSC “Mining and Metallurgical Company ‘Norilsk Nickel’”, fluorite branches companies, OJSC “Gorevsky Gok” and others. All developed reference materials are high-demand and used by analytical department and testing laboratories of Russian and foreign leading academic and research companies, geological enterprises.

Key words: reference materials of composition, fluorite ores and concentrates, precious and nonferrous metals, interlaboratory certification.

✓ **When quoting reference:** Trifonova N.N. Standartnye obraztsy sostava plavikovoshpatovoj i platinovoj produktsii [Reference materials of composition for fluorite and platinum products]. *Standartnye obraztsy – Reference materials*, 2015, No. 3, pp. 30–36. (In Russian).

REFERENCES:

1. ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirement // ISO (2008). Available at: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-4:v1:ru> [accessed 20 June 2015].
 2. Osintseva E.W. Sostoianie i perspektivy razvitiia sistemy Gosudarstvennoj sluzhby standartnykh obraztsov sostava i svojstv veshchestv i materialov [Current situation and trends in the State Service of Reference Materials for Composition and Properties]. *Izmeritel'naja tekhnika – Measurement Techniques*, 2011, No. 9, pp. 34–39.
 3. Osintseva E.W. Zadachi i funktsii FGUP «UNIIM» – Nauchnogo metodicheskogo tsentra Gosudarstvennoj sluzhby standartnykh obraztsov [UNIIM's tasks and function as Scientific Methodical Centre of State Service of Reference Materials]. *Standartnye obraztsy – Reference materials*, 2012, No. 3, pp. 15–40.
-