

## НОВЫЕ ЗОЛОТО-ПЛАТИНО-ПАЛЛАДИЕВЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПАЛЛАДИЕНОСНОГО ПОЯСА УРАЛА

Ю.А. Волченко, В.А. Коротеев, И.И. Неустроева, Л.К. Воронина

Выделение собственно Палладиеносного (главного габбрового) пояса Урала с зональными ультрамафит-мафитовыми (оливинит-ферроклинопироксенит-горнблендит-метагаббровыми) массивами, специализированными в первую очередь на палладий, платину, золото, серебро, обосновано нами в ряде работ [Волченко и др., 1990, 1998, 1999, 2000]. Типовые объекты пояса (рис. 1) – Качканарский, Павдинский, Кытлымский, Волковский и другие массивы, вмещающие десятки проявлений и небольших месторождений малосульфидных золото-палладиевых с медью и кобальтом руд. Установлена вещественная (минералого-геохимическая) и структурная дискретность рудоносных комплексов Палладиеносного пояса по отношению к дунит-клинопироксенит-тылаитовой структурно-вещественной ассоциации, формирующей массивы собственно Платиноносного пояса

[Волченко и др., 1990]. Откартированные нами в огромных карьерах Качканарского массива структурные несогласия полосчатости в оливинитовых клинопироксенитах и ферроклинопироксенитах, ступенчатость разреза подчеркивается наличием на их контактах реакционных фронтальных зон, сложенных оливинитовыми магнетитовыми клинопироксенитами и насыщенными полосами и жилами сплошной титаномагнетитовой руды [Волченко, 1972]. На основе представительной коллекции образцов и проб, собранных по 30 золото-палладиевым проявлениям и месторождениям Палладиеносного пояса, рассмотрены особенности распределения и формы нахождения в них благородных металлов (табл. 1-3). Установлено, что платиновые металлы и золото присутствуют в этих образованиях в количестве от сотен мг/т до десятков г/т, при этом среднее содержание палладия

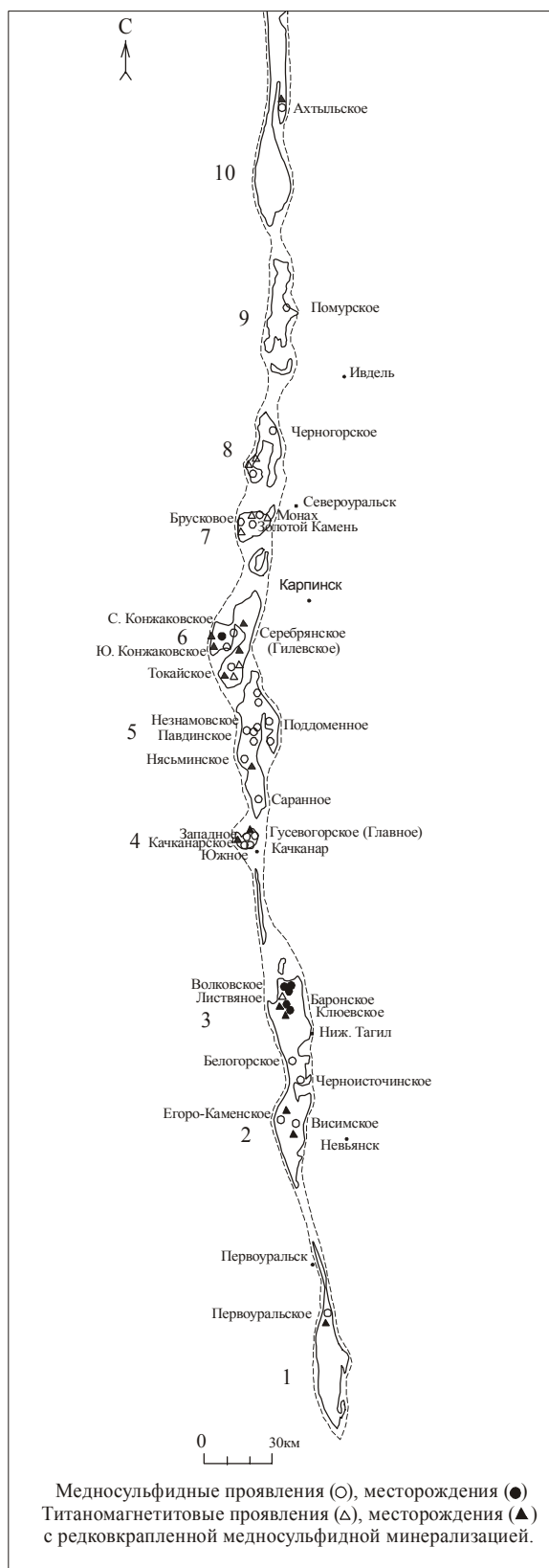


Рис. 1. Палладиеносный пояс Урала (схема). Составлена Волченко Ю.А., Золоевым К.К., Коротеевым В.А. (1998 г.) на основе прогнозно-металлогенической карты платиноносных формаций Северного и Среднего Урала.

Положение массивов палладиеносного пояса с юга на север: 1 – Ревдинский, 2 – Тагильский, 3 – Волковский, 4 – Качканарский, 5 – Павдинский, 6 – Кытлымский, 7 – Кумба, 8 – Денежкин Камень, 9 – Помурский, 10 – Чистопский.

составляет около 900 мг/т, платины около 120 мг/т, золота около 440 мг/т. Суммарное среднее содержание составляет 1,5 г/т. Собственные минералы благородных металлов впервые выявлены во всех частях разреза Палладиеносного пояса, но наиболее частая встречаемость их установлена во фронтальных и тыловых зонах: в оливинитах, горнблендитах, амфиболовом и амфибол-пироксеновом габбро. Минералы ЭПГ, Ag и Au присутствуют в виде мелких и тонких включений (5x5-5x10 до 25x50 мкм) в парагенезисе с халькопиритом, борнитом, халькозином, кобальтовым пентландитом, роговой обманкой и магнетитом. Отсутствует значимая корреляция между количеством сульфидов в породах и рудах (содержанием меди, никеля, кобальта, серы) и содержанием благородных металлов. Большинство рассмотренных проявлений с граммовыми содержаниями платиновых металлов являются малосульфидными. Напротив, на золото-палладиевом проявлении Западное в зонах ороговикования амфиболовых габбро, при содержании меди 1,30 мас. %, никеля 0,014 мас. %, кобальта 0,04 мас. %, серы 10,70 мас. % содержание благородных металлов весьма низкое (палладий 0,12 г/т, платина 0,01 г/т, золото 0,02 г/т). Среди выявленных в проявлениях Палладиеносного пояса собственных минералов благородных металлов резко преобладают теллуриды палладия (котульскиты, кейтконниты, меренскииты) с характерными примесями висмута, ртути, меди. Реже встречаются сульфиды, ртутные арсениды и арсено-теллуриды палладия: висоцкиты, атениты, винцентиты. Серебряные минералы (петцит и, возможно, гессит) встречены в борните в сростках с котульскитом около пластинок халькопирита. Для сульфидов цветных металлов, парагенных с минералами благородных металлов, очень характерны ощутимые примесные количества золота, серебра, палладия (табл. 2). В борните они составляют 0,10-0,41 мас. %, в халькопирите 0,12-0,16 мас. %, в кобальтовом пентландите 0,20-0,34 мас. %. Для нового перспективного золото-палладиевого

Распределение благородных металлов  
в золото-палладиевых проявлениях Палладиеносного пояса Урала

Названия рудопроявлени й	Содержание, мг/т							Рудовмещающие породы
	Pd	Pt	Au	Rh	Ir	Os	Ru	
Кумбинский массив								
г. Золотой Камень	50	40	70	10	<10	<6	<6	Габбро амфибол-пироксеновое, оливинсодержащее
г. Большая Брусковая	40	10	10	10	<10	<6	<6	Габбро амфиболовое с вкрапленностью сульфидов
г. Вересовый Увал	90	90	50	10	<10	<6	<6	Клинопироксениты амфиболизированные вкрапленностью сульфидов
Кытлымский массив								
Серебрянское (Гилевское)	230	75	120	<5	<10	<6	<6	Габбро пироксен-амфиболовое с повышенной вкрапленностью сульфидов
Серебрянское	490	55	40	<5	<10	<6	<6	Габбро амфиболовое с повышенной вкрапленностью сульфидов
Серебрянское	590	70	33	5	<10	<6	<6	Габбро амфиболовое с полосами горнблендитов
Серебрянское	160	40	76	<5	<10	<6	<6	Габбро пироксен-амфиболовое с повышенной вкрапленностью сульфидов
Зап. часть Серебрянского массива	50	60	130	5	<10	<6	<6	Габбро-норит амфиболовый с аксессуарной сульфидной минерализацией
Павдинский массив								
Поддомненное	150- 1100	110- 151	1400- 4900	<5	<10	<6	<6	Габбро пироксен-амфиболовое и амфиболовое зеленокаменно- измененное
Габбро у моста через р. Павда	10	20-50	10	<5	<10	<6	20	Габбро амфибол-пироксеновое с аксессуарной вкрапленностью сульфидов
Незнамовское	50- 100	20-50	2100	<5	<10	<6	<6	Габбро-норит амфиболовый с повышенной вкрапленностью сульфидов
Незнамовское	40	20	500- 1000	<5	<10	<6	15	Пироксениты плагиоклазовые амфиболовые с повышенной вкрапл. сульфидов
Нясьминское	50	570	170	<5	<10	<6	<6	Габбро амфиболовое с линзами горнблендитов и вкр. сульфидов
Качканарский массив								
Гусевгорское (главное)	50- 100	20-30	10-20	10	<10	10	10	Пироксениты магнетитовые амфиболизированные с акц. вкрапл. сульфидов
Западное	80- 140	10-20	10-20	10	<10	<6	10	Пироксениты магнетитовые амфиболиз. и горнблендиты
Южная аномалия (ж.д.)	500- 1200	50- 550	200- 1000	10	<10	<6	<6	Пироксениты оливиновые магнетитовые амфиболизир. с повыш вкр. сульфидов
Южное	50- 340	60- 130	50- 100	10	<10	<6	<6	Пироксениты магнетитовые амфибол. и горнблендиты
Волковский массив								
Волковское	5460	60	1600	30	<10	<6	10	Габбро амфибол-пирокс. И амфиболовое с повыш. вкр. сульфидов
Лаврово- Никол.	3000- 6000	120- 360	100- 1000	10- 20	<10	<6	<6	Габбро амфибол-пирокс. И амфиболовое с повыш. вкр. сульфидов
Баронское	11000	340	2100	10	<10	<6	<6	Апатитовые оливиниты, верлиты и клинопироксениты
Клюевское	2750	150	330	10	<10	<6	<6	Габбро и клинопироксениты

Названия рудопроявлений	Содержание, мг/г							Рудовмещающие породы
	Pd	Pt	Au	Rh	Ir	Os	Ru	
Тагильский массив								
Белогорское	50-100	30-200	10-60	10	<10	<6	<6	Габбро роговообманковое и зеленокаменно-измененное. Габбро-нориты
Черноисточинское	10-20	30-50	10-20	10	<10	<6	<6	Метагаббро амфиболовое и горнблендиты
Висимское	50-100	10-30	10-20	10	<10	<6	<6	Габбро амфиболовое и горнблендиты
Ревдинский массив								
Первоуральское	60-500	30-50	60-300	10	<10	<6	<6	Горнблендиты с вкрапленностью сульфидов

Примечание: анализы на ЭПГ выполнены в Институте геологии и геохимии УрО РАН химико-спектральным и спектро-фотометрическим методами по аттестованным и сертифицированным методикам с чувствительностью Pt – 10 мг/т, Pd – 2 мг/т, Rh – 5 мг/т, Ir – 10 мг/т, Ru – 6 мг/т, Os – 6 мг/т. (Аналитики И.И. Неустроева, Ю.П. Любимцева, О.А. Березикова).

проявления «Южная аномалия» в Качканарском массиве из отобранной крупнообъемной пробы с исходными суммарными содержаниями благородных металлов более 1 г/т выделены флотационные концентраты, содержащие 102,2 г/т Pd, 9,5 г/т Pt, 24,28 г/т Au (табл. 3). Ранее для рудопроявления Гусевогорское (руды Главной и Западной залежи) получен коллективный сульфидный концентрат с суммарным содержанием палладия, платины и золота около 1500 г/т [Волченко и др., 1975]. Формирование благороднометалльного оруденения Палладиеносного пояса Урала происходило как элемент развития рудообразующей системы островодужных габбро (высокоглиноземистых базальтов). Поля устойчивости минеральных ассоциаций палладиевого (золото-палладиевого) оруденения указывают на средние и низкие температуры (600-400°C и менее) при высокой летучести кислорода в рудообразующей системе [Молошаг и др., 1997]. Аналогичная медно-сульфидная золото-палладиевая минерализация с котульскитом, темагамитом, выявленная недавно в магнетитовых клинопироксенитах и амфиболовом габбро одного их комплексов аляскинского пояса [Уоткинсон и др., 1992], рассматривается как низкотемпературное гидротермальное образование.

Авторы выражают благодарность А.А. Ефимову за представленные для исследований коллективные сульфидные концентраты из рудопроявлений Серебрянского Камня.

#### Список литературы

Волченко Ю.А. Этапность формирования Гусевогорского габбро-пироксенитового массива (Средний Урал) и поведение платиноидов и золота в ходе этого процесса. Проблемы геологии, петрологии, рудогенеза. Свердловск: РИСО УНЦ АН СССР, 1972. С. 64-68.

Волченко Ю.А., Нечеухин В.М., Радыгин А.И. и др. Новый тип платиноидной минерализации в гипербазитах складчатых поясов. Т. 224. ДАН СССР. 224. № 1. 1975. С. 182-185.

Волченко Ю.А., Фоминых В.Г., Нечеухин В.М. Главные рудные геолого-геохимические системы Урала. М.: Наука, 1990. С. 79-96.

Волченко Ю.А., Коротеев В.А., Неустроева И.И. и др. Дискретные парагенетические ассоциации элементов и минералов благородных металлов в мафит-ультрамафитовых комплексах Платиноносного пояса Урала: петро и рудогенетические следствия. Проблемы петрогенезиса и рудообразования. Екатеринбург: РИСО ИГГ УрО РАН, 1998. С. 34-36.

Волченко Ю.А., Коротеев В.А. Месторождения полезных ископаемых Урала. Екатеринбург: РИСО УрО РАН, 1999. С. 103-114.

Волченко Ю.А., Коротеев В.А. Платинометальное оруденение палеоостроводужных комплексов Урала: Платиноносные и Палладиеносные пояса // Металлогения и геодинамика Урала. Екатеринбург: УГГА, 2000. С. 94-98.

Золоев К.К., Волченко Ю.А., Коротеев В.А. и др. Платинометальное оруденение в гео-

Таблица 2

Состав собственных минералов благородных металлов и минералов с примесными их количествами  
в золото-палладиевых проявлениях Палладинского пояса Урала ( мас.%)

№пп	Pd	Pt	Au	Ag	Sb	Bi	Hg	Cu	Fe	Ni	Co	Te	As	S	Сумма
1	41,04	1,81	1,30	4,10	0,07	2,81	сл	3,90	0,75	0,19	-	43,28	-	0,29	99,54
2	42,00	2,50	1,20	-	0,06	7,28	-	2,10	1,10	0,25	-	43,51	-	-	100,00
3	73,50	4,60	-	-	-	-	сл	0,50	0,40	1,10	сл	-	-	21,40	101,50
4	26,50	0,45	1,73	0,54	-	0,05	18,3	0,93	2,35	0,11	сл	50,50	0,20	0,09	101,75
5	62,60	0,30	-	-	-	-	21,10	0,10	1,10	0,20	сл	-	15,50	-	100,90
6	32,33	1,10	1,83	-	-	0,09	22,5	0,76	0,41	0,14	-	41,38	-	-	100,60
7	26,60	0,45	1,70	-	-	сл	18,3	1,20	2,20	0,12	-	50,90	-	-	101,47
8	34,10	1,90	2,10	-	-	0,10	0,11	0,32	1,15	0,05	-	57,60	-	-	97,43
9	41,24	3,54	1,87	0,94	сл	7,96	-	0,56	1,00	0,44	-	40,80	-	-	98,35
10	40,20	4,30	1,41	0,72	-	8,46	-	0,86	0,74	0,35	-	43,16	-	-	100,20
11	40,55	4,00	1,35	0,83	-	8,25	-	1,10	-	0,18	-	42,37	-	-	98,63
12	39,20	4,24	1,42	2,10	сл	1,76	-	6,08	1,10	0,10	-	40,88	-	-	96,87
13	0,38	0,20	22,2	33,1	сл	1,10	-	1,80	2,00	сл	-	34,60	-	-	95,38
14	41,40	1,81	0,84	-	сл	2,85	-	4,00	0,75	0,18	-	43,78	-	-	95,62
15	42,69	0,36	0,12	-	сл	3,16	-	4,16	1,03	0,08	-	45,34	-	-	97,04
16	27,54	-	-	-	0,65	0,98	-	0,83	0,55	0,07	-	67,90	-	-	99,21
17	27,58	-	0,53	-	0,55	0,11	0,69	0,78	0,19	0,74	-	68,40	-	-	99,70
18	27,71	0,63	0,15	-	0,68	0,59	0,68	0,74	0,35	0,19	-	68,33	-	-	100,05
19	42,10	0,05	0,21	0,05	-	-	-	5,00	4,87	сл	-	42,80	-	-	95,00
20	59,00	-	0,12	0,11	0,06	-	-	13,38	2,00	0,09	-	23,10	-	-	97,86
21	44,00	1,60	-	0,58	0,31	-	0,42	0,64	4,21	0,11	-	45,16	0,70	-	97,73
22	56,20	0,72	0,54	0,49	0,13	-	0,73	4,38	6,70	-	-	8,39	18,85	-	97,13
23	-	-	0,16	0,07	-	-	-	63,03	11,04	0,02	сл	-	-	25,34	99,66
24	-	-	0,31	0,10	-	-	-	61,75	12,03	0,04	сл	-	-	26,29	100,52
25	-	-	0,16	0,05	-	-	-	58,04	11,71	сл	-	-	-	29,19	99,15
26	-	-	0,09	0,05	-	-	-	34,47	30,17	сл	0,03	-	-	34,32	99,13
27	-	-	0,12	0,08	-	-	-	-	12,04	35,21	20,15	-	-	31,74	99,34
28	-	-	0,21	0,12	-	-	-	-	27,07	30,37	9,31	-	-	33,71	100,79
29	0,03	-	0,11	0,03	-	-	-	64,52	10,18	-	-	-	-	24,22	99,09
30	-	-	0,16	-	-	-	-	34,08	30,40	-	-	-	-	34,51	99,14
31	0,05	-	0,19	0,10	-	-	-	сл	1,21	30,85	24,21	-	-	42,24	98,85
32	0,04	-	-	0,03	-	-	-	63,75	10,34	0,01	-	-	-	25,00	99,23
33	0,04	-	-	0,01	-	-	-	58,82	11,74	0,01	-	-	-	28,93	99,55

**Кристаллохимические формулы минералов**

1. Котульскит медистый висмутсодержащий	$(\text{Pd}_{0,88}\text{Cu}_{0,14}\cdots)_{1,18}(\text{Te}_{0,77}\text{Bi}_{0,03}\cdots)_{0,82}$
2. Котульскит медистый висмутсодержащий	$(\text{Pd}_{0,93}\text{Cu}_{0,08}\cdots)_{1,11}(\text{Te}_{0,81}\text{Bi}_{0,08}\cdots)_{0,89}$
3. Высоцкит	$(\text{Pd}_{0,98}\text{Pt}_{0,03}\text{Ni}_{0,026}\cdots)_{1,06}\text{S}_{0,94}$
4. Котульскит ртутный	$(\text{Pd}_{0,61}\text{Hg}_{0,22}\text{Fe}_{0,10}\cdots)_{1,02}\text{Te}_{0,98}$
5. Атенеит	$(\text{Pd}_{2,54}\text{Hg}_{0,45}\text{Fe}_{0,085}\text{Ni}_{0,015}\cdots)_{3,11}\text{As}_{0,89}$
6. Котульскит ртутный	$(\text{Pd}_{0,78}\text{Hg}_{0,29}\cdots)_{1,16}\text{Te}_{0,84}$
7. Котульскит ртутный	$(\text{Pd}_{0,61}\text{Hg}_{0,22}\text{Fe}_{0,10}\cdots)_{1,02}\text{Te}_{0,98}$
8. Котульскит	$(\text{Pd}_{0,78}\text{Pt}_{0,02}\text{Au}_{0,026}\text{Fe}_{0,05}\cdots)_{0,90}\text{Te}_{1,10}$
9. Котульскит висмутсодержащий	$(\text{Pd}_{0,95}\text{Pt}_{0,04}\text{Fe}_{0,04}\cdots)_{1,12}(\text{Te}_{0,79}\text{Bi}_{0,09})_{0,88}$
10. Котульскит висмутовый	$(\text{Pd}_{0,92}\text{Pt}_{0,05}\cdots)_{1,08}(\text{Te}_{0,82}\text{Bi}_{0,10})_{0,92}$
11. Котульскит висмутовый	$(\text{Pd}_{0,94}\text{Pt}_{0,05}\text{Cu}_{0,04}\cdots)_{1,08}(\text{Te}_{0,82}\text{Bi}_{0,10})_{0,92}$
12. Котульскит медистый	$(\text{Pd}_{0,85}\text{Cu}_{0,22}\text{Pt}_{0,05}\cdots)_{1,24}(\text{Te}_{0,74}\text{Bi}_{0,02})_{0,76}$
13. Петцит	$(\text{Ag}_{2,41}\text{Pd}_{0,03}\text{Cu}_{0,22}\text{Fe}_{0,28}\cdots)_{2,95}\text{Au}_{0,88}(\text{Te}_{2,13}\text{Bi}_{0,04})_{2,17}$
14. Котульскит висмутсодержащий	$(\text{Pd}_{0,93}\text{Pt}_{0,02}\text{Cu}_{0,15}\text{Fe}_{0,03}\cdots)_{1,15}(\text{Te}_{0,82}\text{Bi}_{0,03})_{0,85}$
15. Котульскит медистый	$(\text{Pd}_{0,93}\text{Cu}_{0,15}\text{Fe}_{0,04}\cdots)_{1,14}\text{Te}_{0,86}$
16. Меренскиит	$(\text{Pd}_{0,94}\text{Cu}_{0,05}\text{Fe}_{0,04}\cdots)_{1,04}\text{Te}_{1,96}$
17. Меренскиит	$(\text{Pd}_{0,93}\text{Cu}_{0,04}\text{Ni}_{0,05}\cdots)_{1,05}\text{Te}_{1,95}$
18. Меренскиит	$(\text{Pd}_{0,94}\text{Cu}_{0,04}\text{Fe}_{0,02}\cdots)_{1,04}(\text{Te}_{1,93}\text{Sb}_{0,02}\text{Bi}_{0,01})_{1,96}$
19. Котульскит медистый	$(\text{Pd}_{0,88}\text{Cu}_{0,17}\text{Fe}_{0,20})_{1,25}\text{Te}_{0,75}$
20. Кейтконнит медистый	$(\text{Pd}_{2,25}\text{Cu}_{0,86}\text{Fe}_{0,14}\cdots)_{3,26}\text{Te}_{0,74}$
21. Котульскит	$(\text{Pd}_{0,94}\text{Fe}_{0,17}\text{Pt}_{0,02}\cdots)_{1,17}(\text{Te}_{0,80}\text{As}_{0,02}\cdots)_{0,83}$
22. Винцентит	$(\text{Pd}_{2,01}\text{Fe}_{0,46}\text{Cu}_{0,26})_{2,79}(\text{As}_{0,96}\text{Te}_{0,25})_{1,21}$
23. Борнит	$(\text{Cu}_{5,00}\text{Au}_{0,004}\text{Ag}_{0,003}\cdots)_{5,015}\text{Fe}_{1,00}\text{S}_{3,99}$
24. Борнит	$(\text{Cu}_{4,83}\text{Au}_{0,008}\text{Ag}_{0,005}\cdots)_{4,85}\text{Fe}_{1,07}\text{S}_{4,08}$
25. Борнит	$(\text{Cu}_{4,49}\text{Au}_{0,004}\text{Ag}_{0,002}\cdots)_{4,50}\text{Fe}_{1,03}\text{S}_{4,47}$
26. Халькопирит	$(\text{Cu}_{1,00}\text{Au}_{0,001}\text{Ag}_{0,001}\cdots)_{1,01}\text{Fe}_{1,00}\text{S}_{1,99}$
27. Кобальтовый пентландит	$(\text{Ni}_{4,75}\text{Co}_{2,70}\text{Fe}_{1,71}\text{Au}_{0,005}\text{Ag}_{0,006})_{9,17}\text{S}_{7,83}$
28. Кобальтовый пентландит	$(\text{Ni}_{3,97}\text{Fe}_{3,72}\text{Co}_{1,21}\text{Au}_{0,01}\text{Ag}_{0,01})_{8,93}\text{S}_{8,07}$
29. Борнит	$(\text{Cu}_{5,19}\text{Pd}_{0,001}\text{Au}_{0,003}\text{Ag}_{0,001})_{5,21}\text{Fe}_{0,93}\text{S}_{3,86}$
30. Халькопирит	$(\text{Cu}_{0,99}\text{Au}_{0,002}\text{Fe}_{1,00})_{1,00}\text{Fe}_{1,00}\text{S}_{2,00}$
31. Кобальтовый пентландит	$(\text{Ni}_{3,92}\text{Co}_{3,07}\text{Fe}_{0,16}\text{Pd}_{0,004}\text{Au}_{0,007}\text{Ag}_{0,007})_{7,17}\text{S}_{9,83}$
32. Борнит	$(\text{Cu}_{5,096}\text{Pd}_{0,002}\text{Ag}_{0,001})_{5,10}\text{Fe}_{0,94}\text{S}_{3,96}$
33. Борнит	$(\text{Cu}_{4,54}\text{Pd}_{0,002}\text{Ag}_{0,001}\cdots)_{4,55}\text{Fe}_{1,03}\text{S}_{4,42}$

Примечание: анализы выполнены методами РСМА на приборе IXA-5 в Институте геологии и геохимии УрО РАН (аналитик Л.К. Воронина). Образцы отобраны из рудопоявлений: 1, 14, 15 – Серебрянское; 2 – Поддоменное; 3-5 – Гусевогорское Главное; 6-8 – Западное; 9-11 – Южная аномалия (ж.д.); 12-13 – Южное; 16-18 – Волковское; 19-20 – Баронское; 21-22 – Ключевское; 23, 27 – г. Золотой Камень; 24, 26 – г. Монах; 25 – г. Большая Брусковая; 28 – Белогорское; 29-33 – Серебрянские (Гилевские) р.п.

логических комплексах Урала. Екатеринбург: ОАО УГСЭ, 2001. 1999 с.

Молошаг В.П., Гуляева Т.Я., Грабежеев А.И. Фугометрия рудно-метасоматических систем Урала. Ежегодник-1996. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН. 1997. С. 166-168.

Watkinson David H., Melling David R. Hydrothermal origin of platinum-group mineralization in low-temperature copper sulfide-rich assemblages, Salt Chuck intrusion, Alaska // Econ. Geol. 1992. 87. № 1. P. 175-184.

Результаты флотации малосульфидных золото-платино-палладиевых руд  
рудопроявления «Южная аномалия» (Качканарский массив)

Наименование продуктов	в г/т			в мас. %				
	Pd	Pt	Au	Fe	Cu	Ni	Co	S
Концентрат	102,20	9,50	24,28					
Пр. Пр. III	88,00	6,08	11,40					
Пр. Пр. II	17,60	1,64	4,08					
Пр. Пр. I	2,78	0,15	0,17					
К-т контр. флотации	1,80	0,09	0,12					
Хвосты контр. флотации	0,34	0,02	0,02					
Шламы	2,56	0,11	0,02					
Исходный продукт	0,97	0,06	0,18	11,17	1,00	0,03	0,01	0,05

Примечание: анализы на ЭПГ выполнены в Институте геологии и геохимии УрО РАН химико-спектральным и спектро-фотометрическим методами по аттестованным и сертифицированным методикам с чувствительностью Pt – 10 мг/т, Pd – 2 мг/т, Rh – 5 мг/т, Ir – 10 мг/т, Ru – 6 мг/т, Os – 6 мг/т. Содержания тугоплавких платиноидов ниже чувствительности метода анализа (аналитики И.И. Неустроева, Ю.П. Любимцева, О.А. Березикова). Анализы на цветные металлы выполнены в ОАО «Уральская центральная лаборатория» (аналитики Н.В. Филиппова, О.А. Чембарцева).