

САМОРОДКИ ЗОЛОТА ЮЖНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

В.П. Самусиков

Институт алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН, Якутск, geo@yakutia.ru

Дискуссия о происхождении самородков золота ведется уже не одно столетие, но единого мнения среди исследователей, где и как они образуются, до сих пор нет. Одной из причин этого является слабая изученность непосредственно самих самородков. Автором проведено сравнительное изучение (химическое и микроскопическое) россыпных самородков весом десятки и сотни граммов и мелкого золота (первые мм) из тех же россыпей. Установлено, что принципиальных различий между ними по химическому составу и микроструктуре нет. Самородки — это всего лишь агрегаты огромного количества сросшихся между собой кристаллитов размером в сотые и десятые доли мм, изредка — первые мм. Судя по их взаимоотношениям между собой, кристаллизовались они почти одновременно. В разрезе самородков (от центра к краям) значимых различий по химическому составу и микроструктуре не обнаружено. Можно предположить, что их образование происходило в пределах одной продуктивной стадии рудоотложения. Суммируя все полученные данные, мы приходим к выводу, что изученные нами самородки имеют эндогенное происхождение. В статье 5 таблиц, 4 рисунка и список литературы из 10 названий

Рассматриваемый район находится на юго-востоке Якутии в бассейне правых притоков р. Алдан в ее среднем течении (от р. Юдома на юге до р. Тыры на севере). Общая протяженность золотоносной зоны около 350 км при ширине первые десятки км. В ее пределах выявлены более сотни россыпных месторождений различного масштаба. Наибольшее количество их сосредоточено в бассейне р. Аллах-Юнь, поэтому в публикациях по золоту район нередко называют Аллах-Юньским. Сведения о его геологическом строении и золотоносности имеются в работах: Гринберг и др., 1970; Коростылев, 1982; Цхурбаев, 1971; Самусиков, Цабул, 1972; Самусиков, 2001. Золотодобыча в районе осуществляется с начала 30-х годов прошлого столетия. В начальный период его освоения работы велись старательским способом без минералогической документации, поэтому имеющиеся сведения о самородках являются очень неполными. Наиболее богатые россыпи с крупным золотом были отработаны в этот период.

Самородки весом в первые граммы в том или ином количестве встречаются почти во всех россыпях района, в десятки граммов — во многих, а порядка 100 г и выше известны лишь в отдельных россыпях. По сохранившейся документации, а также по сообщениям работников золотоприемных касс и старателей (опрос производился в начале 60-х годов XX века), самородки весом первые сотни граммов встречались в россыпях Домбра, Заря, Ыныкчан, Коро, Минор, Правая Евканджа, Таежка, Селлях; более крупные — в россыпях Юр (до 1 кг), Хатын-Юрях (до 4.4 кг) и ручья Светлый (до 3 кг). О частоте встречаемости мелких самородков (граммы и первые десятки граммов) можно судить по таблице, составленной на основании проведенного на-

ми в 1964–66 гг. изучения эксплуатационного золота по некоторым россыпям. Отметим, что к самородкам мы относим золотины массой более одного грамма в соответствии с классификацией Н.В. Петровской (1993). Золотины такой массы в Аллах-Юньском районе, по нашим измерениям, появляются в классе (+6–8 мм), а в классе (+8–10 мм) они составляют 95%, поэтому в ситовых анализах все классы более 8 мм можно отнести к категории «самородки».

Как видно из таблицы 1, частота встречаемости самородков в различных россыпях различна. В россыпях с мелким золотом (Джайканга, Наш, Тарагай, Задержная и др.) они практически отсутствуют, в россыпях с повышенной крупностью золота их содержание доходит до 5–10% (Бам — 5%, Спор — 10%, Заря — 7%), а в россыпях с крупным золотом даже до 23% (Коро). В целом по рассмотренным россыпям среднее содержание самородков свыше 1 г составляет 2.5%, причем на долю самородков свыше 10 г приходится всего лишь 0.45%. Почти такая же цифра получена и при подсчете по разведочным ситовым анализам — 2.9% (золотины более 8 мм отнесены к самородкам). Учитывая повышенную крупность золота в россыпях, отработанных в начальный период освоения района, общее содержание самородков, по-видимому, составляет около 4%. Например, в отчетах имеются указания, что в ручье Светлом (левый приток р. Белой) на отдельных участках россыпи до 50% всего добываемого металла составляли самородки массой более 10 г. Наиболее крупный самородок в этой россыпи, по официальным данным, имел массу 1020 г, а по сведениям старателей, встречались и более крупные — до 3 кг. В террасовой россыпи ручья Коро (левый приток р. Аллах-Юнь), отработанной

Таблица 1. Частота встречаемости самородков золота массой более 1 г

№ п/п	Наименование водотоков	Общая масса проситованного золота, г	Общее содержание самородков		Распределение самородков по весовым группам (в шт.)			
			граммы	%	1–5 г	5–10 г	10–20 г	>20 г
1	Жар	20536	209.2	1	94	2	1	0
2	Быстрый (4,24)	808	19.2	2.37	13	0	0	0
3	Рачью	2938	22.1	0.75	5	1	0	0
4	Дузт	603	16.3	2.7	2	2	0	0
5	Джайканга	2529	11.4	0.45	8	0	0	0
6	Голод	317	2.5	0.78	2	0	0	0
7	Фэн	4170	7.9	0.18	4	0	0	0
8	Фин	498	10.2	2.04	6	0	0	0
9	Спор	2503	257.3	10.3	53	5	4	1
10	Бриндакит	288	6.3	2.18	2	0	0	0
11	Бам (драга 104)	22410	1056.2	4.71	390	23	4	1
12	Бам (драга 146)	3525	8.5	0.24	4	0	0	0
13	Беска (драга 250)	3234	23	0.71	15	0	0	0
14	Заря (16)	1090	84.9	7.78	11	1	0	1
15	Заря (61)	943	58.4	6.19	12	0	0	1
16	Заря (60)	1294	66	5.1	7	3	1	1
17	Ыныкчан (97)	1012	14.4	1.42	8	0	0	0
18	Ыныкчан (16)	936	0	0	0	0	0	0
19	Ыныкчан (14)	638	9.4	1.48	7	0	0	0
20	Ыныкчан (22)	746	4.8	0.64	3	0	0	0
21	Ыныкчан (112)	656	21	3.2	10	1	0	0
22	Наш (13–14)	239	0	0	0	0	0	0
23	Марь (27)	374	4.3	1.12	3	0	0	0
24	Марь (11)	604	3.9	0.64	2	0	0	0
25	Тарагай	736	0	0	0	0	0	0
26	Томь (53)	616	10.3	1.68	5	0	0	0
27	Правая Томь (4,7)	2523	144.1	5.71	74	3	0	0
28	Минор (109,112,1)	17655	237.8	1.34	83	5	2	1
29	Задержная (19, 3)	2050	0	0	0	0	0	0
30	Коро (40, 55, 85)	1180	274	23.2	106	4	4	1
31	Ударник (13)	7116	157.7	2.21	82	2	1	0
	Общая масса, г	104767	2741.1		1881	389	233	213
	Общее количество самородков		1087		1011	52	17	7
	% самородков по массе		2.54		1.76	0.36	0.22	0.2

Примечание: в скобках указаны номера разведочных линий, в районе которых добыто золото

Таблица 2. Самородки золота ручья Хатын-Юрях

Год находки	50–100 граммов		100–200 граммов		200–500 граммов		>500 граммов		Всего	
	Кол-во (шт.)	Общая масса, г	Кол-во (шт.)	Общая масса, г	Кол-во (шт.)	Общая масса, г	Кол-во (шт.)	Общая масса, г	Кол-во (шт.)	Общая масса, г
1952	1	88	–	–	–	–	2	4563	3	4651
1953	3	269	3	457	4	1543	–	–	10	2269
1954	6	360	1	119	1	206	3	4743	11	5428
1955	11	644	3	512	6	1972	4	4040	24	7188
Итого	21	1362	7	1088	11	3721	9	13356	48	19536

в первые годы освоения района, около 15% металла составляли фракции диаметром более 10 мм, нередко встречались самородки массой сотни граммов. По числу документально зарегистрированных самородков выделяется россыпь ручья Хатын-Юрях (правый приток р. Аллах-Юнь). По данным А.Ф. Завгороднего (1957 г.), при ее отработке ежегодно находили от 10 до 20 самородков массой свыше 50 г. Например, за период с 1952 по 1955 г. из этой россыпи извлечено 48 таких самородков (табл. 2). Коренной источник самородков не установлен.

Для наиболее крупных самородков этой россыпи в отчете приведены следующие паспортные данные.

Самородок №1 – найден 6.10.52 г. в шахте № 22. Масса самородка с включениями кварца 1991.1 г. Кварц ноздреватый, по цвету темно-серый, с поверхности окрашен гидроксидами железа. По форме самородок приближается к параллелепипеду, поверхность слегка сглаженная. Располагался непосредственно на коренном плотике глинистого сланца, перекрытого сверху галечником.

Самородок №2 («Джугджур») – найден 15.10.52 г. в отвале шахты № 1. Масса самородка 2572 г. По форме он напоминает хорошо окатанную треугольную пластинку с размерами сторон 16x12 см при толщине около 5 см. С поверхности кое-где наблюдаются небольшие включения кварца.

Самородок №3 – найден 20.01.54 г. в шахте № 12. Масса самородка 2179 г. По форме напоминает неправильный треугольник с основанием 12.5 см и высотой до 9 см. Окатанность самородка хорошая, включения кварца незначительны.

Самородок №4 («Январский-54») – найден 29.01.54 г. в шахте № 12. Масса самородка 1035 г. По форме напоминает трехгранную призму со сглаженными углами. Размеры 10x6.5x4.5 см.

Самородок №5 («Февральский-54») – найден 19.02.54 г. в шахте № 12. Масса самородка 1932 г. По форме это подковообразная пластина с размерами в плане 11x8 см. Наибольшая толщина 5 см.

Самородок №6 («Хатын-Юрях») – найден 4.07.55 г. в шахте № 16. Масса самородка 1450 г. По форме напоминает округлую плитку с пирамидальным выступом на одной из сторон. Размеры в плане 10x8 см, толщина от 1 до 5 см. Кварц по объему составляет около 30%.

С 1956 по 1961 годы были зарегистрированы еще около 40 подобных самородков. В их числе самый крупный в Аллах-Юньском районе массой 4415 г. (найден 18.02.1956 г., шахта

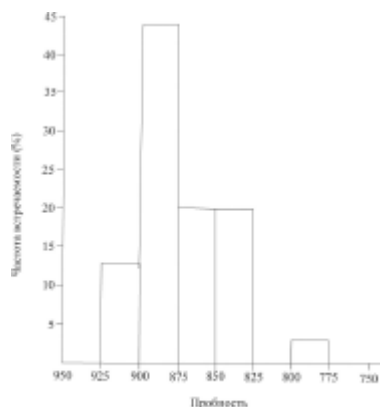


Рис.1 Частота встречаемости самородков различной пробыности

№ 18). В 1957 г. были найдены самородки массой 629, 896, 1370, 1782 грамма. В последующие годы встречались лишь самородки массой в первые сотни граммов. Практически все самородки в том или ином количестве имели включения кварца. В некоторых объем кварца превышает объем металла. В частности, в самородке массой 4415 г кварц по объему составлял около 70% (по расчету масса металла в самородке – 3400 г). В самородке 1782 г – кварца около 60%, в самородке 1370 г – около 50%, в самородке 896 г – около 60%. По нашим наблюдениям, на многих месторождениях Якутии самородки, в которых объем кварца превышает объем металла, в большинстве своем не являются монолитными. Это кварцевая галька с прожилками и гнездовыми скоплениями золотинок различного размера, и если удалить кварц мы получим несколько более мелких самородков и обычное золото различных классов крупности.

При работе в золотоприемных кассах приисков Юр, Бриндакит, Ыныкчан автор имел возможность ознакомиться с несколькими десятками небольших самородков (десятки и первые сотни граммов) из россыпей Коро, Минор, Заря, Томь, Бам, Юр и др. Окатанность самородков различная, но в целом преобладают среднеокатанные. В россыпях Огонек-Жар, Дуэт-Догор, Юр (верховья) – окатанные средне и слабо, в россыпях Бам, Коро – окатанные средне и хорошо. Морфология самородков во многом зависит от их окатанности. Слабоокатанные по своим очертаниям очень разнообразны, с многочисленными выступами и западениями, нередко в сростках с кварцем или с многочисленными включениями кварца. В некоторых самородках в западениях присутствуют гнезда гидро-

Таблица 3. Результаты определения пробы металла из различных участков самородков (атомно-абсорбционный анализ)

№ само-родка	Масса (г)	Проба на разных участках	Средняя проба	№ само-родка	Масса (г)	Проба на разных участках	Средняя проба
1a	211.9	832, 822, 829	828	11	38,7	868, 870, 874	871
1b	46.4	832, 832	832	12	33,6	885, 888, 884	886
2a	211.6	872, 868, 865	868	13	31,0	867, 875, 869	870
2b	157.1	864, 865, 876	868	14	24,6	876, 876, 864	874
3a	167.5	904, 911, 906	907	15	28,7	873, 873, 877	875
3b	27.3	905, 907	906	16	15,3	878, 879	897
3c	11.2	907, 906	907	17	14,5	896, 887	892
4	338.4	896, 888, 897	894	18	142,3	838, 834, 830	834
5	122.1	871, 887, 874	877	19	127,2	920, 920, 918	919
6	102.4	910, 907, 904	910	20	52,5	882, 880, 886	883
7	129.7	913, 909, 912	911	21	44,8	891, 901, 895	896
8	116.8	894, 896, 895	895	22	38,5	899, 898, 898	898
9	71.8	882, 894, 880	885	23	677	783, 779, 775,	777
10	36.0	886, 870, 874	871			776, 770	

Примечание: в самородках 1, 2, 3 буквами обозначены части единого самородка

Таблица 4. Результаты химического анализа золота различной крупности из россыпи ручья Селлях

Крупность золота	Аu	Ag	Нераст. ост.	Сумма, %	Проба	Средняя проба
Самородки	12 г	83.36	15.95	0.47	99.80	836
	7 г	81.50	15.10	2.35	98.95	844
	6 г	80.03	16.75	3.49	100.27	827
Мелкое золото	(+3.5–4) мм	82.05	15.51	0.67	98.23	841
	(+1–1.5) мм	82.16	15.72	0.98	98.86	839
	(+0.25–0.5) мм	85.41	14.17	0.45	100.03	858

ксидов железа, иногда встречаются небольшие включения рудных минералов (пирит, арсенопирит, галенит). С улучшением окатанности рельеф самородков сглаживается, их очертания становятся более плавными и постепенно они приобретают округло-угловатую, дисковидную или лепешковидную форму. При этом заметно уменьшается количество кварца. Характерной особенностью большинства самородков является их уплотненность, причем намечается тенденция: чем крупнее самородок, тем больше коэффициент уплотненности (отношение толщины к среднему диаметру). Самородки весом сотни граммов по толщине обычно в 2–3 раза меньше их длины и ширины. Рельеф базальных поверхностей самородков, за исключением хорошо окатанных, бугорчато-ямчатый с превышениями выступов над западениями до нескольких мм. Изредка встречаются и сквозные отверстия. В ямках иногда видны четкие отпечатки граней выпавших зерен сульфидных минералов и кварца. Выступы обычно в той или иной степени обмяты, при хорошей окатанности сглажены заподлицо с включениями кварца. На выравненных участках

появляется вторичная микроямчатость (шагреневая поверхность), нередко борозды скольжения. Это результат механического воздействия песчано-галечного материала при окатывании самородков. Среди мелких самородков (первые граммы) изредка встречаются дендритоиды и сростки кристаллов. В принципе по общему габитусу существенных отличий морфологии самородков от золотин более мелких классов крупности не наблюдается, причем с увеличением окатанности они становятся все более и более идентичными.

В связи с проведением судебно-минералогических экспертиз для правоохранительных органов автору представилась возможность детально изучить химический состав 30 самородков массой десятки и сотни граммов. К сожалению, однозначно назвать месторождения, где они найдены, не представляется возможным.

Методика исследований самородков.

Описание внешнего вида самородка с детальным осмотром его под бинокулярным микроскопом. Промывка в воде с применением зубной щетки для удаления глинистой

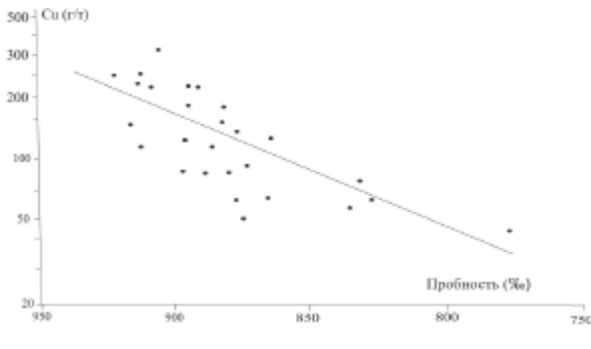


Рис.2 Изменение содержания меди в самородках в зависимости от их пробности

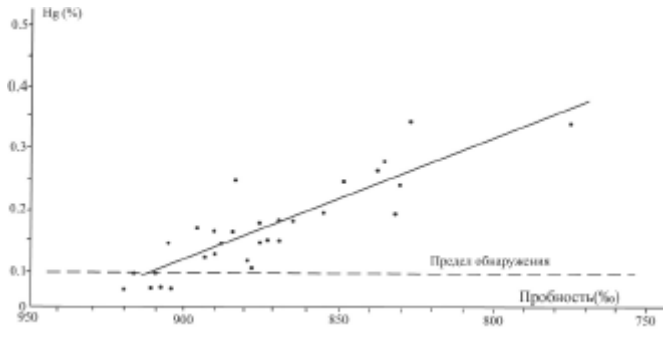


Рис.3 Изменение содержания ртути в самородках в зависимости от их пробности

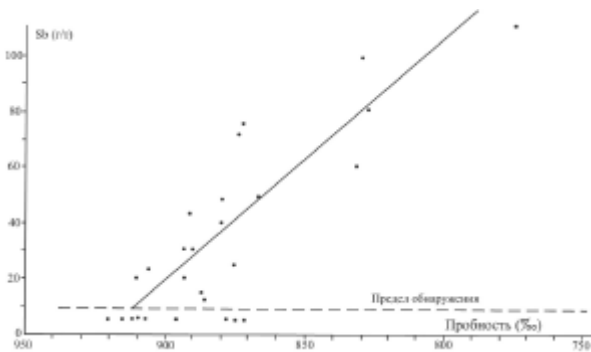


Рис. 4 Изменение содержания сурьмы в самородках в зависимости от их пробности

примазки в трещинах и западениях. Определение плотности самородка по результатам взвешивания в воздухе и в воде для расчета содержания химически чистых золота и серебра. Для определения химсостава с 2–3 участков самородка отрезались небольшие кусочки металла (10–20 мг), которые использовались для микрозондовых и спектральных анализов. Образцы для спектральных анализов обрабатывались в разбавленных (1:1) HNO_3 и HCl на водяной бане в течение 15–20 минут. При наличии включений кварца проводилась обработка плавиковой кислотой. Затем кусочки прокатывались на вальцах до толщины примерно 0.1 мм и измельчались ножницами на мелкие частицы. Анализы выполнялись по методике ЦНИГРИ

(Спектрографическое определение элементов-примесей в самородном золоте, 1976) из навески 5 мг с количественным определением следующих элементов: Cu, Fe, Sb, As, Pb, Bi, Pt, Pd, Ni, Co, Zn, Sn, Mn, Te. Для некоторых самородков дополнительно сделаны полуколичественные спектральные анализы на 40 элементов без обработки в кислотах. Несколько самородков поступили на исследование разрубленными на 2–3 части, что позволило провести анализы этих самородков в нескольких сечениях. Кроме того, из разных участков были изготовлены аншлифы для изучения микроструктурных особенностей. В тех случаях, когда вместе с самородками было обычное мелкое золото, проводилось их сравнительное изучение.

Таблица 5. Химический состав самородков золота

№ самородка	Масса (г)	Микрозондовые анализы (%)					Проба	Количественные спектральные анализы (г/т)					Полуколичественные спектральные анализы Прочие элементы
		Au	Ag	Hg	Σ %			Cu	Fe	Sb	As	Pb	
1a	211.9	83.4	16.65	0.2	100.25	832	100	30	60				Si, Mg, Ca, Mn, Al
1b	46.4	83.02	16.81	0.25	100.08	830	75		100				
2a	211.6	87.63	12.81	0.13	100.57	871	90	160			10		Si, Mg, Ca, Mn, Al
2b	157.1	88.61	12.08	0.18	100.87	878	80	110			10		
3a	167.5	92.3	8.92	0.06	101.28	911	240	50					Si, Mg, Ca, Mn
3b	27.3	92.31	8.5	0.09	100.90	915	140	50					
3c	11.2	92.01	8.95	0.12	100.08	910	110	50					
4	338.4	91.29	9.2	0.08	100.57	907	300	30					Si, Mg, Ca
5	122.1	87.57	12.47	0.16	100.20	874	50	80	75	20			Si, Mg, Ca, Mn, Al
6	102.4	91.68	8.92	0.07	100.67	910	250	50	20				Si, Mg, Ca, Al
7	129.7	90.98	9.13	0.15	100.28	906	210	80	23	30			Si, Mg, Ca, Mn, Al
8	116.8	89.17	10.43	0.13	99.73	894	230	40	30	20			Si, Mg, Ca
9	71.8	88.3	12.03	0.11	100.44	879	140	30	50				
10	36.0	89.33	11.09	0.12	100.54	889	230		30				
11	38.7	87.5	13.39	0.19	101.10	865	170	60	50	30			
12	33.6	89.23	11.05	0.25	100.53	887	76		14				
13	31.0	87.52	13	0.17	100.69	869	64		25				
14	24.6	88.52	12.46	0.14	101.12	875	66						
15	28.7	87.19	12.33	0.08	99.6	875	120		72				
16	15.3	89.07	11.45	0.13	100.65	885	110		12				
17	14.5	89.98	10.1	0.19	100.27	896	50						
18	142.3	83.23	16.87	0.35	100.45	828	90		80				Si, Mg, Ca, Mn, Al
19	127.2	92.44	7.85	0.08	100.37	920	220	100					Si, Mg, Ca
20	52.5	88.39	11.84	0.12	100.35	880	180	30	40	20			
21	44.8	90.5	10.6	0.18	101.28	893	120	30	20				
22	38.5	90.18	10.79	0.17	101.14	891	180	30	44				
23	677	76.98	21.94	0.35	99.27	775	50	50	110		20		
24	3.2	84.46	15.28	0.3	100.04	846							
25	6.0	85.77	14.45	0.19	100.23	856							
26	4.7	84.76	15.11	0.24	99.27	847							
27	7.5	84.32	16.57	0.27	100.29	835							
28	12.5	83.28	16.08	0.27	99.63	838							
29	13	88.56	10.58	0.13	99.27	893							
30	3	89.92	10.35	0.19	100.46	895							

Примечание: в самородках 1, 2, 3 буквами обозначены части единого самородка

Результаты исследований самородков

По пробыности изученные самородки охватывают интервал от 925 до 775‰, но 29 шт. (из 30-ти) расположены в диапазоне 925–825‰ (рис. 1). Упомянутые выше самородковые россыпи по пробыности золота также находятся в этом диапазоне. По пробирным анализам в ручье Светлом средняя проба – 900‰, в ручье Коро (террасовая россыпь) – 882‰, в ручье Хатын-Юрях – 820‰ (по микрозондовым анализам – 844‰). Для сравнения можно отметить, что в соседнем Верхне-Индибирском районе по-

давливающее большинство самородков тоже найдены в россыпях со средней пробой золота в интервале 930–830‰ (Амузинский и др., 1992). Колебания пробы золота в каждом отдельном самородке составляют в основном ±5‰ (максимальное отклонение 10‰), что находится в пределах возможных ошибок атомно-абсорбционного и микрозондового методов анализа (табл. 3). Закономерных изменений пробы золота от центра самородков к краевым частям не обнаружено, т.е. серебро распределено в объеме самородков сравнительно равномерно. Этот факт позволяет предполагать, что рост само-

родков происходил в течение одной стадии минерализации. При сравнительном изучении химического состава мелкого золота и самородков, взятых с одного участка россыпи, заметных различий между ними по пробности не наблюдается (табл. 4).

Из элементов-микропримесей в самородках постоянно встречаются Si, Mg, Ca, Al, Cu, Hg; несколько реже Fe, Mn, Sb, в единичных случаях As, Pb (табл. 5). Содержания Cu, Hg и Sb отчетливо коррелируются с пробностью самородков. Зависимость содержаний Cu от пробы положительная, а Hg и Sb – отрицательная (рис. 2, 3, 4). Статистически значимых различий содержаний элементов-примесей в самородках и мелком золоте при близкой пробности не наблюдается. Такая же зависимость этих элементов от пробности была выявлена нами ранее и для мелкого золота, рудного и россыпного (Самусиков и Петрова, 1983). Сравнительное микроструктурное изучение самородков и мелких золотинок тоже показывает их полное сходство. При травлении кислотами выявляется обычная для природного золота микрозернистость с размерами зерен в основном в сотые и десятые доли миллиметра, изредка – первые мм, причем зависимости их размеров от величины самородков не наблюдается. Судя по взаимоотношению зерен между собой, можно предположить, что кристаллизация их близка к одновременной.

Аналогичными данными мы располагаем и по другим золотоносным районам Якутии и Магаданской области, на основании чего приходим к выводу, что самородки золота, кроме своих размеров, принципиально ничем не отличаются от мелкого золота соответствующих россыпей (при условии наличия одного коренного источника). Иными словами, это всего лишь агрегаты огромного количества кристаллизовавшихся почти одновременно микрозерен. Отсюда следует, что они образуются в тех участках рудных тел, где существуют условия для массового возникновения центров кристаллизации. Относительно происхождения самородков золота среди исследователей нет единого мнения. Одни считают, что они образуются в россыпях, другие доказывают их эндогенное происхождение, третьи полагают, что они растут в зонах окисления рудных месторождений за счет растворения и переотложения мелкого золота. Суммируя весь имеющийся в нашем распоряжении фактический материал, мы считаем, что самородки золота имеют эндогенное происхождение и кристаллизуются одновременно с мелким

золотом в течение одной продуктивной стадии. Поэтому они и не различаются по химическому составу и микроструктуре. Наиболее благоприятными участками для массового возникновения центров кристаллизации являются гнездовые скопления ранних сульфидов (осадители золота) при общей слабой сульфидности рудного тела, или места пересечения жил с сульфидизированными прослоями во вмещающих породах. Судя по уплощенности всех крупных самородков, образуются они преимущественно в небольших кварцевых жилах мощностью до 10 см (Самусиков, 2005). Этим и объясняется резкое несоответствие количества известных находок самородков в рудных месторождениях и в россыпях, поскольку такие жилы из-за своей маломощности, как правило, не разрабатываются.

Литература

- Амузинский В.А., Анисимова Г.С., Жганов Ю.Я. и др. Самородное золото Якутии. Новосибирск: Наука, **1992**. 184 с.
- Гринберг Г.А., Бахарев А.Г., Гамянин Г.Н. и др. Гранитоиды Южного Верхоянья. М.: Наука, **1970**. 216 с.
- Коростылев В.И. Геология и тектоника Южного Верхоянья. Новосибирск.: Наука, **1982**. 217 с.
- Петровская Н.В. Золотые самородки. М.: Наука, **1993**. 192 с.
- Самусиков В.П., Цабул Л.Н. Химический и гранулометрический состав золота россыпей Аллах-Юньского района // Россыпи золота и их связи с коренными месторождениями в Якутии. Якутск. **1972**. С. 122-144.
- Самусиков В.П., Петрова Н.И. Корреляционная зависимость содержаний серебра, сурьмы и меди в самородном золоте // Типоморфные особенности рудных минералов эндогенных образований Якутии. Якутск. **1983**. С. 39-53.
- Самусиков В.П. Типоморфные особенности самородного золота рудных и россыпных проявлений Юдома-Бамского района // Отечественная геология. **2001**. № 5. С. 67-69.
- Самусиков В.П. Самородки золота – морфологические особенности // Записки РМО. **2005**. №5. С. 59-69.
- Спектрографическое определение элементов-примесей в самородном золоте. Инструкция № 141. М.: ВИМС, **1976**. 41 с.
- Цхурбаев Ф.И. Условия формирования, типы и строение золотоносных россыпей Южного Верхоянья. Якутск. **1971**. 142 с.