

Типоморфизм россыпных золотин Северного Кавказа

В.М. Газеев^{1*}, С.Г. Корсаков^{2*}, В.И. Шаевский^{3*},

А.Г. Гурбанов^{4*}, С.Е. Борисовский^{5*}

ВВЕДЕНИЕ

Целью проведенных исследований было: 1) выявить, обладают ли золотины (самородное золото) из коренных источников разного генезиса и возраста или развитых в их пределах золотосыпных россыпей типоморфными особенностями; 2) обоснование возможности использования типоморфных особенностей золотин (самородного золота) из россыпей для целенаправленного поиска его конкретных (генезис, возраст) коренных источников.

В последние годы геологические службы Северного Кавказа уделяют много внимания вопросам поиска, разведки и добычи благородных металлов из коренных и россыпных источников. Поисково-оценочные и разведочные работы проводятся на следующие разновозрастные (палеозойские, ранне-среднеюрские, плиоценовые), традиционные для региона, мезо- и телетермальные генетические типы золоторудной минерализации (ЗМ): колчеданный золото-кварцевый; золото-сульфидно-кварцевый; золото-полиметаллический; скарновый и черносланцевый (в силурийских, девонских, юрских осадочных толщах, содержащих графитовое или углистое вещество). При этом рассматривается также экономическая целесообразность повторной разработки россыпей в бассейнах рек Большая Лаба, Уруп, Власинчиха, Кяфар, где ранее работали старательские прииски, а также и возможность попутного извлечения золота при карьерной отработке месторождений песчано-гравийных смесей (ПГС). За последнее десятилетие существенно пополнился список литературы, посвященной коренным золоторудным объектам, выявленным на территории Северного Кавказа, и расширились представления о возрастных пределах и формационной принадлежности этой минерализации. Однако типоморфные особенности самородного золота из известных и открываемых в настоящее время рудопоявлений остаются все еще очень слабо изученными. Нами в 2011 году были изучены

золотины из россыпных объектов Карачаево-Черкесии и Дагестана. Проведенные пилотные микрозондовые исследования составов, текстур показали, что золотины из россыпей несут типоморфную информацию о «материнских» коренных источниках золота. Следовательно, их генетическую память можно использовать при поисковых работах и через типоморфные особенности самородного золота в россыпях обнаруживать источники его сноса, т. е. коренные объекты. Подобные исследования проводятся во многих золоторудных районах РФ и их следует шире внедрять в практику геологических и поисковых работ на территории Северного Кавказа и Южного федерального округа.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО МАТЕРИАЛА

В полевой период 2011 года в Карачаево-Черкесии были отобраны шлиховые пробы из аллювиальных русловых отложений рек Чилик и Подкумок.

Река Чилик является левым притоком р. Кяфар (верховья р. Большой Зеленчук) На всем протяжении она дренирует палеозойский разрез СФЗ Передового хребта (карбон, пермь и частично девон). Проба была отобрана из пойменного аллювия у слияния с р. Кяфар. В шлиховой пробе было обнаружено самородное золото. Для наших исследований выбрана крупная золотина пластинчатой формы, размером 2 × 5 мм. Ниже слияния вышеуказанных рек в середине XX века функционировал прииск Кизилчукский.

Вторая серия проб отобрана из аллювия в истоках р. Подкумок (левый приток р. Кумы), дренирующей ниже-среднеюрскую вулканогенно-осадочную толщу с лавами, силлами и взрывными брекчиями маринского вулканоплутонического комплекса (Лабино-Малкинская СФЗ). Здесь известно проявление золота («Кавалевский участок»), относимое к эпипермальному генетическому типу. Шлиховые пробы, содержащие редкие округлые золотины размером до 1 мм, отобраны в безымянном ручье, впадающем

1* Газеев В.М. — к. г.-м. н., н. с. ИГЕМ РАН.

2* Корсаков С.Г. — ведущий геолог ООО «Азимут» (г. Ессентуки).

3* Шаевский В.И. — ведущий геолог ООО «Азимут» (г. Ессентуки).

4* Гурбанов А.Г. — к. г.-м. н., в. н. с. ИГЕМ РАН.

5* Борисовский С.Е. — к. г.-м. н., ст. н. с. ИГЕМ РАН.

в верхний правый приток р. Подкумок около г. Людмила.

Золотины из Дагестана, размером в сотые доли миллиметра, получены от заслуженного геолога РФ В.У. Мацапулина, заведующего лабораторией «Региональной геологии и минерального сырья» ДНЦ РАН, которому мы выражаем свою благодарность. Они отмыты в районе г. Буйнакса в ручье Шура-Озень (приток реки Эрпели-Озень), который дренирует чокракские (средний миоцен) толстослоистые слабосцементированные кварцевые песчаники. В наших исследованиях мы использовали следующую классификацию золотин по их пробыности (т. е. содержанию золота): золотистое серебро ≤ 150 ; кюстерит ≤ 400 ; электрум 400–700; самородное золото ≥ 700 ; высокопробное золото ≥ 900 .

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Микрозондовый анализ золотин и их электронно-микроскопическое изучение проводились на электронно-зондовом микроанализаторе «JXA-8200» фирмы JEOL в Лаборатории анализа минерального вещества ИГЕМ РАН. Анализ проводился при ускоряющем напряжении 20 кВ, токе на цилиндре Фарадея 20 нА, диаметре зонда 1–2 мкм. Время экспозиции на основные элементы составило 10 секунд, на примесные – 20–40 секунд. Для обеспечения электропроводимости шашки на основе эпоксидной смолы с запрессованными в них золотинами (по возможности плоские поверхности золотин располагались в шашках горизонтально, но иногда получались и поперечные сечения) напылялись тонким слоем углерода. Расчет поправок осуществлялся по методу ZAF-коррекции с использованием программы фирмы JEOL. В качестве стандартов на основные элементы использовались следующие соединения, близкие по составу к исследуемым фазам: Au; AgSbS₂; Cu; HgS; CuFeS₂. Предел обнаружения (1 сигма) Au = 0,15; Ag = 0,02; Cu = 0,04; Hg = 0,05; Fe = 0,03.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установлено, что золотина из аллювиальных отложений р. Чилик (табл. 1, спектр 8–28, фото 1,2) состоит из высокопробного золота, в среднем 930 пробы (Пр). Содержания: золота варьирует от 91,81 до 94,32 %, серебра – 5,33 % (при вариациях от 4,88 до 5,99 %), меди – 0,66 % (при вариациях от 0,2 до 1,5 %); ртути – 0,34 % (при вариациях от 0,13 до 0,58 %). Сечения золотины в препарате являются не зональными. Корреляция содержаний элементов (Au, Ag, Cu, Hg) между собой и поверхностью зерна от центра к краю не установлена.

Золотины из аллювиальных отложений безымянного ручья, впадающего в верхний правый приток р. Подкумок в районе рудопроявления «Ковалевский участок» (табл. 1, спектр 29–63,

фото 3–10) представлены зернами с мозаичной и зональной структурами. В зернах с мозаичной структурой (фото № 3, 4, 5, 7, 9) выявлены участки разного состава, состоящие из 2–4 фаз. В них микроблоки электрума 600–700 Пр., «цементируются» ветвящимися микропрожилками, в которых различимы участки кюстерит-электрума с 380–420 и самородного золота с 870–900 Пр. В зернах с зональной структурой (фото 6, 10) состав чередующихся зон изменяется, то повышаясь, то понижаясь в пределах электрума с 500 до 640 Пр., а в другом случае он повышается от центра к краю зерна от 560 до 730 Пр., т. е. от электрума до самородного золота. Встречено одно зерно самородного золота 800 Пр., (фото № 8) (содержания Au – 78,98–80,97; Ag – 17,58–19,10 %). Средний состав золотин, обнаруженных в аллювии на «Ковалевском участке», соответствует электруму 620 Пр. (содержания Au – 62,57; Ag – 36,52 %). Отмечается закономерное изменение содержаний Au и Ag (обратная корреляция). В отдельных спектрах с наиболее низкой пробностью выявлены содержания Hg, достигающие 1–1,5 %.

Золотины р. Шура-Озень (табл. 1, спектр 1–7) представлены в большинстве случаев высокопробным золотом 969 Пр. Его средний состав по 6 спектрам составляет: Au – 96,96 % (при вариациях содержания от 90,19 до 100); Ag – 2,91 % (при вариациях содержания от 0,13 до 9,67); Cu – 0,27 % (при вариациях содержания от 0,0 до 1,18 %) и в единичном случае самородным золотом 800 Пр (содержания Au – 80,14 %; Ag – 20,2 %). В спектрах составов золотин наблюдается закономерное повышение содержаний Ag при понижении содержания Au (обратная корреляция).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Рудопроявления и пока единичные месторождения, содержащие золото (СЗ) на Северном Кавказе, расположены в структурно-формационных зонах (СФЗ): Главного хребта; Южного склона (Мамисон-Казбекская подзона); Передового хребта; Бечасынской; Северной моноклинали. По времени образования они подразделяются на герцинские, мезозойские и плиоценовые [6; 7; 8; 11].

Герцинские рудопроявления с золотом в СФЗ Главного хребта пространственно ассоциируют с палеозойскими гранитами и представлены золоторудной кварцевой и малосульфидной формациями, зонами сульфидизации и редким экзотическим оруденением в пегматитах. В первой из них совместно с золотом наблюдается редкая вкрапленность пирита, арсенопирита, халькопирита, молибденита, сфалерита и галенита; в малосульфидной формации исчезает молибденит, а количество остальных сульфидов может воз-

растать до 30 %. Зерна золота преимущественно мелкие, тонкопластинчатые, довольно часто они наблюдаются в виде мелких включений в пиритах и арсенопиритах или в виде изоморфных примесей (unvisible gold).

В СФЗ Передового хребта среди герцинских рудопроявлений выделяются следующие типы: 1) среднепалеозойские медно-колчеданные залежи с сопряженными золотосодержащими формациями сульфидных руд и постседиментационной минерализацией в кварц-карбонатных жилах; 2) позднепалеозойские рудопроявления, связанные с проявлениями вулканизма (эксплозивные и эруптивные брекчии) и малыми интрузиями разного состава. В колчеданных за-

лежах (на примере Урупского месторождения) установлено, что золото преимущественно тонкодисперсное (ТД), остаточные включения зерен золота имеют размеры от 0,1 до 0,7 мм. В кремнистых сланцах в кровле колчеданных залежей и в прерывистом горизонте борнитовых руд преобладают золотины вытянутой формы с размером до 1 мм, ассоциирующие с кремнезем-кальцитовым матриксом, борнитом, халькопиритом, энаргитом, ренеритом, германитом, теннантитом. В кварц-кальцитовых слойках и кальцит-сульфидных жилах отдельные золотины достигают по удлинению 0,9 см, ассоциируя с борнитом, халькозином, ковеллином. Зерна золота в борнитовых рудах представлены выделе-

Таблица 1

Состав золотин из аллювиальных россыпей Северного Кавказа

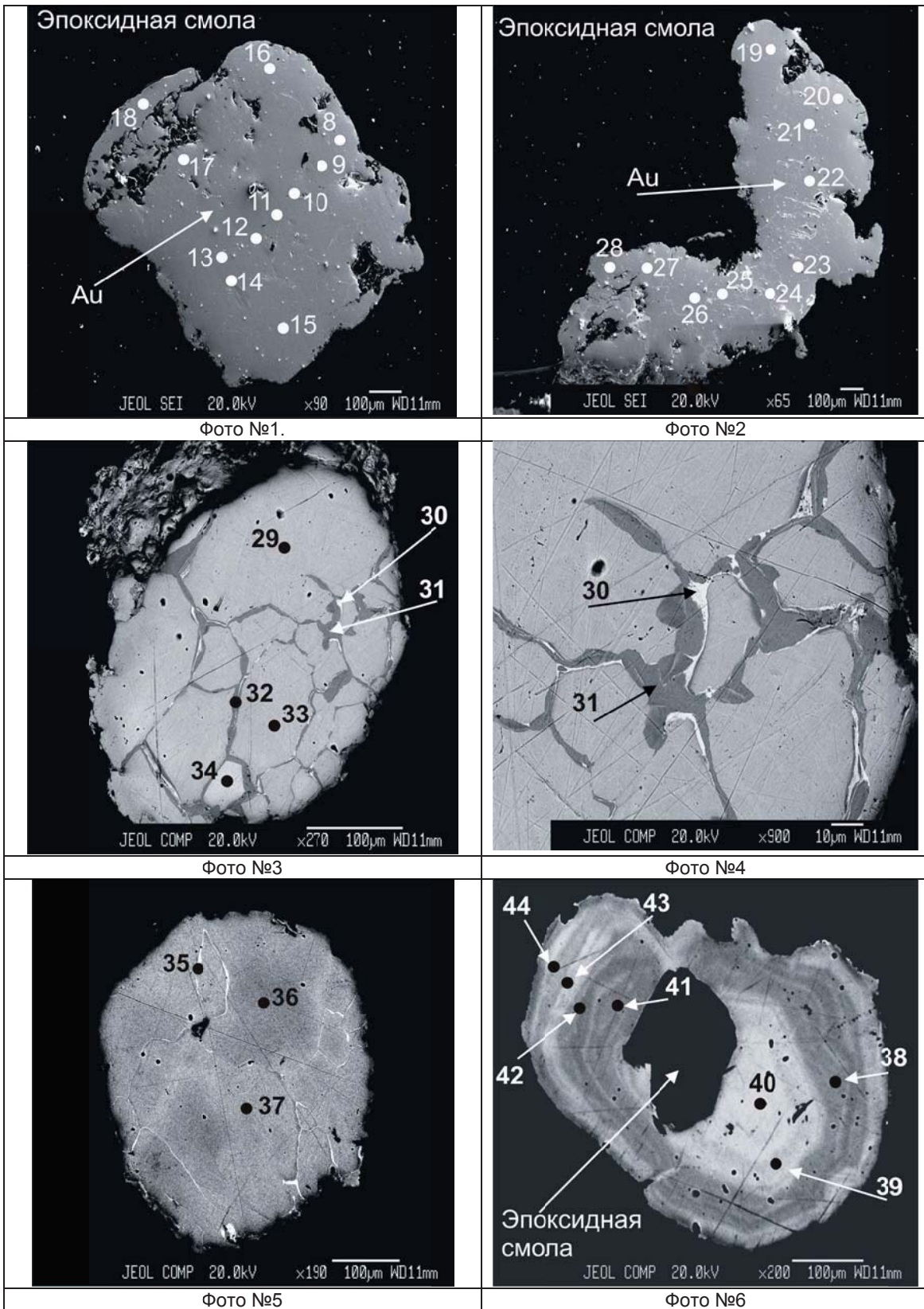
Спектр.№	Au	Ag	Cu	Hg	Fe	Bi	Сумма
р.Шура-Озень, Дагестан, миоцен, чокракские песчаники.							
1	98.71	1.03	1.18	0.00	н.о	0.05	100.97
2	93.86	4.94	0.00	0.00	н.о	0.00	98.80
3	90.19	9.67	0.35	0.02	н.о	0.00	100.23
4	99.69	0.0	0.00	0.00	н.о	0.00	99.69
5	99.13	1.73	0.10	0.00	н.о	0.00	100.96
6	80.14	20.20	0.00	0.00	н.о	0.00	100.34
7	100.23	0.13	0.00	0.00	н.о	0.00	100.36
р. Чилик, Карачаево-Черкесия, палеозой, СФЗ Передового хребта.							
8	93.31	5.99	0.15	0.38	н.о	0.00	99.83
9	93.66	5.64	0.38	0.44	н.о	0.00	100.12
10	92.54	5.87	0.20	0.45	н.о	0.00	99.06
11	93.31	5.38	0.29	0.13	н.о	0.00	99.11
12	93.62	5.14	0.43	0.31	н.о	0.24	99.74
13	93.51	5.00	0.68	0.22	н.о	0.00	99.41
14	94.08	4.90	0.54	0.28	н.о	0.15	99.95
15	93.74	5.82	0.32	0.38	н.о	0.00	100.26
16	93.56	5.08	1.23	0.30	н.о	0.00	100.17
17	93.71	5.09	1.04	0.35	н.о	0.00	100.19
18	93.62	5.01	0.67	0.30	н.о	0.00	99.60
19	93.38	5.10	1.50	0.39	н.о	0.00	100.37
20	92.54	4.88	1.32	0.27	н.о	0.00	99.01
21	94.32	5.75	0.21	0.20	н.о	0.00	100.48
22	94.02	5.10	1.38	0.45	н.о	0.00	100.95
23	93.60	5.58	0.50	0.50	н.о	0.00	100.18
24	91.81	5.74	0.16	0.32	н.о	0.00	98.03
25	93.27	5.18	1.24	0.58	н.о	0.00	100.23
26	93.05	4.88	0.80	0.41	н.о	0.00	99.14
27	93.22	5.16	0.63	0.22	н.о	0.00	99.23
28	93.00	5.78	0.21	0.35	н.о	0.14	99.48
среднее	93.37	5.33	0.66	0.34	н.о	0.02	99.74

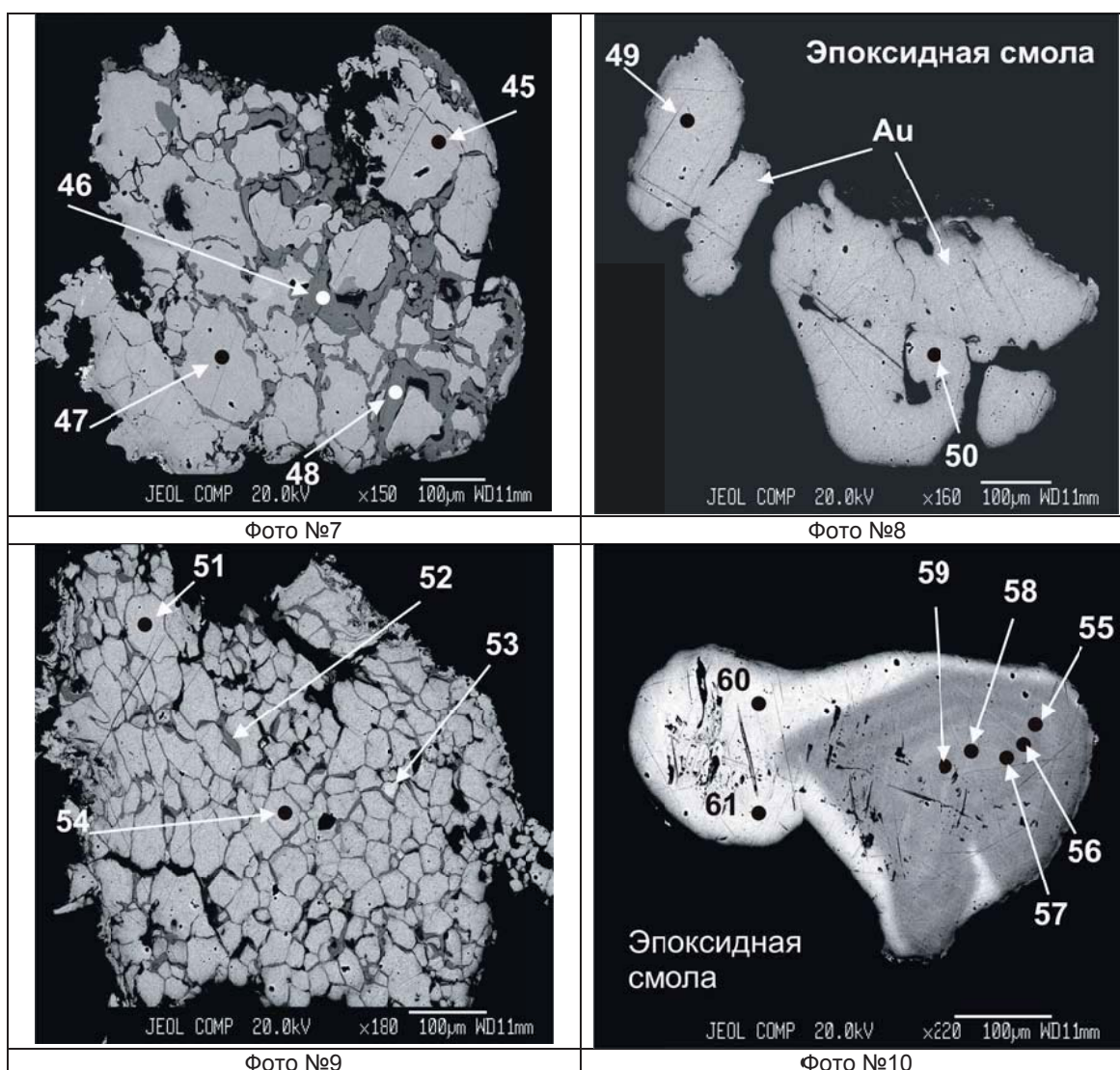
р. Подкумок, Карачаево-Черкесия, нижняя-средняя юра, Бечасынская СФЗ							
Спектр.№	Au	Ag	Cu	Hg	Fe	Bi	Сумма
29	66.92	31.39	0.02	0.00	0.00	н.о	98.33
30	90.51	4.47	0.00	0.00	0.00	н.о	94.97
31	42.14	57.01	0.00	1.25	0.01	н.о	100.40
32	42.85	55.45	0.00	1.25	0.00	н.о	99.55
33	66.73	32.85	0.00	0.00	0.00	н.о	99.59
34	73.29	24.92	0.00	0.00	0.02	н.о	98.22
35	87.36	10.63	0.00	0.00	0.00	н.о	97.98
36	64.27	35.36	0.00	0.00	0.00	н.о	99.63
37	65.86	33.18	0.01	0.00	0.00	н.о	99.04
38	52.54	48.02	0.00	0.00	0.04	н.о	100.60
39	61.85	37.56	0.00	0.00	0.01	н.о	99.41
40	63.97	34.17	0.01	0.00	0.00	н.о	98.15
41	53.78	46.83	0.00	0.00	0.00	н.о	100.62
42	50.62	48.70	0.00	0.00	0.03	н.о	99.35
43	62.84	35.51	0.00	0.00	0.03	н.о	98.38
44	58.92	39.29	0.00	0.00	0.02	н.о	98.23
45	60.56	37.75	0.00	0.00	0.01	н.о	98.32
46	37.80	62.37	0.01	1.64	0.00	н.о	101.82
47	61.83	37.63	0.00	0.00	0.02	н.о	99.47
48	39.05	61.05	0.00	1.43	0.00	н.о	100.53
49	80.97	17.58	0.00	0.00	0.00	н.о	98.54
50	78.98	19.10	0.00	0.00	0.00	н.о	98.07
51	71.44	28.30	0.00	0.00	0.04	н.о	99.77
52	51.04	47.59	0.00	0.28	0.02	н.о	98.93
53	72.75	27.96	0.01	0.00	0.03	н.о	100.74
54	71.26	27.26	0.00	0.00	0.02	н.о	98.53
55	56.93	44.26	0.04	0.00	0.02	н.о	101.24
56	57.18	42.56	0.01	0.00	0.04	н.о	99.80
57	56.65	43.53	0.00	0.00	0.02	н.о	100.20
58	59.75	39.21	0.01	0.00	0.00	н.о	98.96
59	58.79	40.83	0.01	0.00	0.00	н.о	99.63
60	72.48	26.50	0.00	0.00	0.00	н.о	98.98
61	73.16	26.45	0.00	0.00	0.01	н.о	99.62
среднее	62.57	36.52	-	0.17	0.01	-	99.26

ниями неправильной формы, варьирующими по составу (в %) в следующих пределах: Au – от 84 до 86; Ag – от 9 до 16; Cu – до 0,2 [8; 4; 2].

Позднепалеозойское золотосодержащее оруденение представлено: золото-ртутным формационным типом, ассоциирующим с гипабиссальными малыми интрузиями; золото-сульфидно-шеелитовым типом, обычно локализованным в кварцевых жилах и штокверках; и «россыпным» золотом, приуроченным к низам разреза пермских конгломератовых толщ. При-

мером первого указанного выше формационного типа являются зоны вкрапленного оруденения (не колчеданного типа), локализованные в метасоматитах, образовавшихся в кровлях малых интрузий гранодиоритового состава Чучкурского комплекса. Наложённая на метасоматиты кварц-карбонатная минерализация содержит золото в виде зерен размером 0,05–0,5 мм, блеклые руды, халькопирит, галенит, киноварь и сопровождается геохимической аномалией, характеризующейся содержаниями (в г/т): Ag – 13; As – 1055; Bi –





Примечание. Точками на фотографиях показаны исследованные участки золотины. Номера точек на фотографиях соответствуют номерам спектров в таблице № 1. Фото № 1, 2 – фрагменты золотины из русловых отложений р. Чилик, вскрытые при шлифовании шашки, изготовленной на основе эпоксидной смолы. Фото № 2–10 – золотины из аллювия в верховьях р. Подкумок. Фото № 3, 4, 5, 7, 9 – золотины мозаичного (блочного) строения, содержат 2–4 фазы золота (электрум) разной пробыности. Фото № 6, 9 – зональные золотины.

100; Sb – 85 [6; 8]. Вероятным источником золота в пермских конгломератах считаются продукты денудации и выветривания позднепалеозойских рудопроявлений [8]. Золото из конгломератов имеет, чаще всего, вид пластинок с признаками механической обработки [1]. К герцинским проявлениям, по нашему мнению, следует относить и золотое оруденение Тырныаузского рудного узла, однако существуют представления и о его альпийском возрасте [6]. В скарнах с золото-теллур-висмутовой минерализацией золото образует пластинчатые и дендритовидные агрегаты размером до 0,05 мм (в отдельных случаях

до 3–3,5 мм). В жильных зонах оно присутствует в кварц-пирит-арсенопиритовой ассоциации в виде пластинчатых и нитевидных агрегатов (зерен) размером от 0,01 до 0,1 мм в сростках с тетрадимитом и жозеитом. В кварц-карбонат-полисульфидной ассоциации тонкодисперсное золото ассоциирует с серебром, теллуром и висмутом.

В Бечасынской СФЗ золото присутствует в жилах золото-кварцевой формации, количество сульфидов в которых не превышает 1%. В Уруп-Лабинском рудном районе на контакте ультрабазитов и гранитоидов описаны кварц-карбонат-

сульфидные жилы с золото-лелингитовой минерализацией, золотины размером до 3 мм обнаружены в агрегате лелингита с электрумом, гесситом и, возможно, платиноидами [8].

Раннемезозойские проявления золота связаны, в основном, с вулканоплутоническими образованиями хуламского, маринского, фиагдонского комплексов и с вулканитами осетинской свиты. В Кабардино-Балкарии наиболее изученным является золото-серебряное-полиметаллическое месторождение «Радужное». В рудных телах, генетически связанных с риолитами хуламского комплекса [13], золото ассоциирует с серебром, кюстелитом, акантитом, халькозином, галени-том, сфалеритом, халькопиритом, пиритом, киноварью и сопровождается геохимическими аномалиями Au; Ag; Pb; Zn; Sb; Cu; Mo. Установлено, что для золотин характерно постоянное, но переменное содержание серебра. [14]. В Карачаево-Черкесии зерна золота присутствуют в кварцевых прожилках с редкой вкрапленностью пирита, халькопирита, сфалерита, галенита, киновари, развитых в пропилитизированных вулканитах и эксплозивных брекчиях маринского комплекса. Размер золотин 1–3 мм, реже 5–9 мм. С вулканитами фиагдонского комплекса ассоциирует золото-шеелит-мышьяковый тип оруденения на рудопоявлении «Арсиком». В кварц-карбонатных жилах с арсенопиритом встречены золотины размером 1–2 мм. Известны и иные проявления раннемезозойской золоторудной минерализации. В западной части Северо-Кавказской моноклинали обнаружены шлиховые потоки золота и серебра в поле развития доломитизированных известняков с вкрапленностью пирита, галенита, халькопирита, сфалерита.

Наиболее молодые проявления золота представлены кварц-арсенопиритовыми жилами, связанными с позднеплиоценовыми диоритами и гранодиоритами (Танадонский, Теплинский, Сангутидонский рудные узлы).

Из вышеизложенного ясно, что в настоящее время на Северном Кавказе выявлены разновозрастные и разнообразные генетические типы золоторудной минерализации. Однако типоморфные геохимические особенности золотин исследовались только в единичных случаях, рассматривались в основном формы выделений, минеральные парагенезисы и пробность зерен золота. Можно лишь предположить (исходя из набора ассоциирующих с золотом минералов), что золото из различных по возрасту, формационному типу и генезису рудных тел может характеризоваться повышенными концентрациями: меди в медноколчеданных рудных телах; мышьяка в арсенопиритовых и лелингитовых типах рудопоявлений; серебра в рудных телах, связанных с ниже-среднеюрскими вулканоп-

плутоническими комплексами; теллура в скарпах и послескарновых метасоматитах Тырныаузского рудного поля.

В современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложениях рек Северного Кавказа, от Терека на востоке до Белой на западе, известны шлиховые ореолы золота с большими вариациями его содержания. Промышленные концентрации золота в сформированных здесь аллювиальных россыпях (руслых, долинных и террасовых) известны на участках долин, выработанных в породах Пшекиш-Тырныаузской шовной зоны, в СФЗ Передового хребта, Бечасынской и Северо-Кавказской моноклинали. Золотоносные россыпи установлены в аллювии «зрелых» отрезков долин протяженностью от 15–20 до 35–40 и даже 50 км ниже по течению от ближайших возможных коренных источников и часто содержат золотинки, отличающиеся по размеру и морфологии. Например, среди золота, слагающего аллювиальные россыпи, сформированные в пределах Северо-Кавказской моноклинали (Бечасынская СФЗ), преобладают золотины средних фракций размерности, но очень часто встречаются крупные разности размером от 2–3 до 4–5 мм и весом до 100 мг. Окатанность золотин преимущественно средняя и хорошая до совершенной, причем степень окатанности прямо зависит от их размера [5]. При визуальном сравнении золота на пробирном камне отмечено, что более крупные золотинки и самородки имеют более низкую пробность, чем мелкое золото [1]. Золотоносные россыпи в зоне Передового хребта в пределах колчеданных месторождений и участков развития непромышленной сульфидной минерализации содержат крупное золото вплоть до самородков. Это указывает на существование золоторудной минерализации иного типа, нежели «сульфидного» [2]. В Урупском районе описана тесная ассоциация шлихового золота пластинчатой формы (размер до 2–3 мм, при толщине 0,4–0,7 мм) с оксидами железа (гетитом, гематитом и лимонитом). Боковые поверхности золотин лишены признаков длительной транспортировки, что исключает их колчеданное происхождение за счет Урупской рудной залежи, расположенной в 12 км выше по течению р. Уруп [10]. В Карачаево-Черкесии в межгорной структурно-эрозионной депрессии, расположенной между Передовым и Скалистым хребтами, известны два возрастных уровня месторождений песчано-гравийных смесей (ПГС): 1 – комплекс верхних террас и водораздельных пространств (позднеплиоцен-среднеплейстоцен); 2 – комплекс современных пойм и нижних террас. В месторождениях ПГС верхнего уровня преобладает мелкое золото размером 0,1–0,15 мм, представленное сложными сростками скелет-

ных кристаллов. Оно практически не окатано, но его более крупные золотины несколько обмяты. Пробность золотин высокая – 900–930, а гипергенно преобразованных – 960–980. Золотины в ПГС нижнего комплекса представлены пластинчатыми и массивными слабо окатанными зернами с неоднородным внутренним строением. Выделяются следующие генерации золота: ранняя высокопробная с пробностью 910–920 и наложенная на нее зональная – самородное золото с пробностью 800–840. По периферии золотин имеются признаки зарождающейся высокопробной оболочки толщиной 0,005 мм. Предполагается, что в формировании золотоносных россыпей принимает участие золото как минимум двух типов: среднеглубинное (высокопробное) и эпitherмальное (относительно низкопробное) [12].

Из приведенных выше описаний золотин россыпных месторождений и месторождений ПГС следует, что уже при визуальных исследованиях устанавливаются их различия по размеру, морфологии, неоднородности внутреннего строения, окатанности, пробности, наличию или отсутствию по периферии высокопробной оболочки.

В результате проведенного нами исследования установлено, что: изученная крупная золотина из аллювиальных отложений р. Чилик состоит из высокопробного золота 930 пробы. Содержание золота в ней варьирует в пределах от 91,81 до 94,32 %; серебра – от 4,88 до 5,99 %; меди – от 0,2 до 1,5 %; ртути – от 0,13 до 0,58 %. По содержанию Au, Ag, Cu оно напоминает золото борнитовых руд Урупского месторождения, но в то же время имеются и некоторые отличия, заключающиеся в более высокой пробности золотины р. Чилик, меньших содержаниях серебра и в присутствии ртути. По-видимому, эти отличия обусловлены гипергенными преобразованиями в пермо-карбонном цикле.

Золотины с «Ковалевского участка» в долине р. Подкумок представлены зернами с мозаичной и зональной структурами. Средний состав соответствует электруму – пробность 620 (содержание Au – 62,57; Ag – 36,52 %). Встречаются также зерна с пробностью 700 и 800 (самородное золото). По морфологии наши зерна напоминают эпitherмальные золотины, описанные Казариновым [12] в ПГС современных пойм и нижних террасовых уровней Карачаево-Черкесии. Золотины «Ковалевского участка» не могли попасть в аллювиальные отложения рек Кубани, Зеленчука. Вполне вероятно, что в зоне развития ниже-среднеюрских вулканоплутонических образований маринского комплекса в бассейнах рек Кубань и Зеленчук существуют участки с телетермальным оруденением, являющиеся коренными источниками этого золота. Это предпо-

ложение подтверждает шлиховой поток золота в аллювиальных отложениях правого притока р. Зеленчук, в поле развития раннеюрских отложений, прорванных ниже-среднеюрскими «кварцевыми кератофирами» маринского комплекса [15].

Золотины р. Шура-Озень из разреза миоценовых отложений представлены высокопробным золотом с пробностью 900–1000 и самородным золотом с пробностью 800 (содержание Au – 80,14 %; Ag – 20,2 %). Самородное золото с пробностью 800 из этого района идентично по составу золотинам из россыпей, образовавшимся при размыве ниже-среднеюрских вулканоплутонических комплексов. По-видимому, золото в чокракских (средний миоцен) толстослоистых слабосцементированных кварцевых песчаниках и в аллювии ручья Шура-Озень имеет, как минимум, два источника, одним из которых может быть махалорский вулканоплутонический комплекс, аналогичный по составу и возрасту маринскому.

Исходя из вышеизложенного можно предполагать, что золото в шлиховых потоках, золотоносных россыпях и месторождениях песчано-гравийных смесей Северного Кавказа сохраняет типоморфные признаки «материнских» источников, а следовательно, генетическую память золотин можно использовать при поисках коренных источников благородных металлов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены «пилотные» исследования золотин, найденных в шлиховых пробах из аллювиальных речных отложений в областях развития вулканических, вулканоплутонических ассоциаций и осадочных пород палеозойского, ранне-среднеюрского и миоценового возрастов.

Установлено, что золотины отличаются по размеру, форме, внутренней структуре, пробности, и составу микропримесей. Наиболее существенные отличия характерны для золотин из аллювия верховьев р. Подкумок «Ковалевского участка», в области развития ниже-среднеюрского вулканоплутонического маринского комплекса. Они представлены зернами с мозаичной (блочной) и зональной структурами, состоящими из нескольких (от 2 до 4) фаз разного состава. Средний состав соответствует электруму с пробностью 620 (содержание Au – 62,57; Ag – 36,52 %). Золотины, ассоциированные с разрезами пермо-триасовых и миоценовых отложений, представлены высокопробным (900–1000) золотом, что возможно обусловлено их длительным нахождением в гипергенных условиях.

Сравнение полученных и опубликованных данных о россыпном и коренном золоте Северного Кавказа позволило сделать следующий вывод: золото из россыпей и шлиховых по-

токов в горной части Кавказа сохраняет типоморфные признаки «материнских» источников. Следовательно, генетическую память золотин из

россыпей или шлиховых ореолов можно использовать для поисков конкретных коренных источников благородных металлов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ и Научной школы (академик О.А. Богатиков).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Арсентьев А. В.** Золотоносность Северо-Западного Кавказа // Труды СКГМИ. Геология и горное дело. Вып. 4. 1948. С. 5–17.
2. **Глазырин Е.А., Преображенская К.С., Андреев В.Л.** К промышленной золотоносности колчеданных объектов Северного Кавказа (на примере Урупского месторождения) // Проблемы геологии, и геоэкологии Южнороссийского региона. – Новочеркасск, 2001. С. 153–159.
3. **Николаева Л.А., Гаврилов А.М., Некрасова А.Н., Яблокова С.В., Шатилова Л.В.** Типоморфизм самородного золота. – М.: ЦНИГРИ, 2010. 64 с.
4. **Преображенская К.С.** Золотоносность колчеданных руд Урупского месторождения (Северный Кавказ). // Металлогения древних и современных океанов РАН УО. – Миасс, 2000. С. 191–194.
5. **Прокуронов П.В.** О дальности переноса золотин при формировании аллювиальных россыпей в условиях высокогорного глубоко расчлененного рельефа (на примере Северного Кавказа) // Известия АН СССР. Сер. Геол., 1975 г. № 5. С. 137–141.
6. **Пруцкий Н.И., Рудянов И.Ф., Энна Н.Л.** Коренная золотоносность Северо-Кавказского региона. История изучения, основные результаты и рекомендации по направлению дальнейших исследований // Санкт-Петербург. Региональная геология и металлогения, № 29. Изд.: ВСЕГЕИ, 2006 г. С. 110–116.
7. **Трушков Н.И.** Золотоносные конгломераты Северного Кавказа // Горный журнал. – М.: Металлургиздат, 1946. № 7–8. С. 5–7.
8. **Богуш И.А.** Палеозойское золото Северного Кавказа. // Геология, оценка и локальный прогноз месторождений цветных, редких и благородных металлов. – Новочеркасск, 1994 г. С. 3–13.
9. **Богуш И.А., Сендецкий И.И.** Особенности металлогении золота в позднем палеозое и среднем мезозое Южного региона России // Проблемы геологии и геоэкологии Южнороссийского региона. – Новочеркасск, 2001. С. 98–102.
10. **Богуш И.А., Богилев А.В.** Шлиховое золото Урупского района // Проблемы геологии, полезных ископаемых и экологии Юга России и Кавказа. Том 1. – Новочеркасск, 2002. С. 251–254.
11. **Богуш И.А., Бурцев А.А., Сендецкий И.И., Якушев В.В.** Золото-лелингитовая минерализация на Северном Кавказе (бассейн р. Б. Лаба) // Записки всероссийского минералогического общества. № 3. – СПб.: Наука, 2004. С. 42–44.
12. **Казаринов С.Л., Новиков В.Н., Яблокова С.В.** Золотоносность месторождений ПГС Карачаево-Черкесской республики (Северный Кавказ) // Руды и металлы. – М.: ЦНИГРИ, 1998. С. 48–57.
13. **Корсаков С.Г., Газеев В.М., Гурбанов А.Г.** Морфология, генезис и рудоносность полигенных и полихронных брекчий Безенгийского рудного поля (Кабардино-Балкарская Республика) // Вестник Владикавказского научного Центра РАН и РСО-А, 2012, № 1. С. 26–31.
14. **Курбанов М.М., Зайцев В.Е., Доля В.С., Кривошеев В.Г., Вайс Е.А.** Природные типы и поисковые признаки золото-серебряных руд Безенгийского рудного поля // Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении Юга России и Кавказа. Том 1. – Новочеркасск, 2006. С. 241–251.
15. **Металлогеническая карта Кавказа масштаба 1: 200 000, лист К-37-VI и объяснительная записка.** Авторы: Срабонян М.Х., Гурбанов А.Г. – Ленинград: Изд. ВСЕГЕИ, 1964.

