

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ,  
МЕТОДИКА ИХ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ

УДК 553.411 (571.61)

*В.А. СТЕПАНОВ<sup>1</sup>, А.В. МЕЛЬНИКОВ<sup>2</sup>*

**УНЬЯ-БОМСКИЙ РУДНО-РОССЫПНОЙ УЗЕЛ  
ПРИАМУРСКОЙ ЗОЛОТОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ**

Приведены геологическое строение, описание рудопроявлений и россыпей золота Унья-Бомского рудно-россыпного узла Приамурской золотоносной провинции. Вмещающими породами служат черносланцевые толщи позднепалеозойского и мезозойского возрастов. Интрузивные образования редки. Рудоконтролирующее значение имеет Уньинский надвиг субширотной ориентировки. По нему палеозойские песчаники надвинуты на мезозойские флишеидные образования. Рудопроявления золота представлены кварцево-жильными зонами. Руды золотокварцевые малосульфидные. Рудные минералы — арсенопирит, шеелит, ферберит, галенит и самородное золото. В рудопроявлениях и россыпях установлено высокортутистое самородное золото. Высокое содержание ртути в самородном золоте объясняется присутствием в пределах узла фронтальной части золоторудной колонны, за счёт разрушения которой образовались богатые россыпи.

Ключевые слова: высокортутистое золото; рудно-россыпной узел; золотоносная провинция.

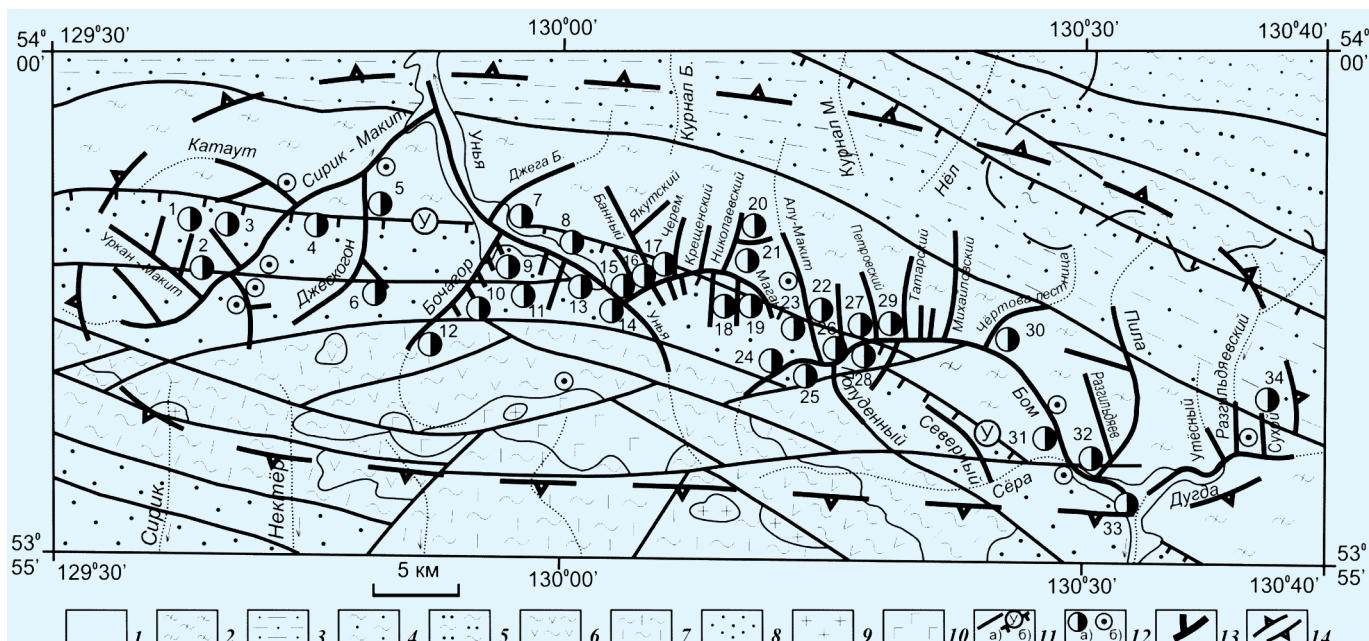
Унья-Бомский рудно-россыпной узел расположен на северо-западном фланге Джагды-Селемджинской зоны Приамурской золотоносной провинции [11]. Уникальность узла заключается в том, что в богатых россыпях и многочисленных рудопроявлениях золотокварцевой формации находится высокортутистое самородное золото. Авторами исследован этот феномен.

**Геологическое строение**

В геологическом строении узла принимают участие главным образом терригенные, так называемые черносланцевые, толщи позднепалеозойского и мезозойского возрастов, интрузивные образования чрезвычайно редки (рис. 1). Наиболее древними стратифицированными образованиями являются отложения джескогонской свиты позднекаменноугольного (?) возраста. Они представлены расланцованными песчаниками, алевролитами, филлитами с прослоями гравелитов, конгломератов, зелёных сланцев зелёносланцевой фации метаморфизма и мраморизованных известняков. Отложения свиты занимают значительные площади в центральной и юго-западной частях узла.

Выше согласно залегают филлитизированные алевролиты, глинистые и зелёные сланцы, кварциты, расланцованные песчаники и мраморизованные известняки нектерской свиты позднекаменноугольного (?) возраста, наиболее широко развитые в юго-западной части площади. На породах нектерской свиты также согласно залегают зелёные сланцы, кварциты, филлиты и мраморизованные известняки с обильной фауной фузулинид бочагорской свиты раннепермского возраста. Отложения свиты образуют полосу субширотного простирания в юго-западной части узла. Позднепалеозойские образования слабо метаморфизованы в фации зелёных сланцев.

В северной и северо-восточной частях узла распространены терригенные толщи мезозойского возраста, контактирующие с палеозойскими образованиями по Уньинскому надвику северо-западного простирания. В низах разреза мезозойских пород расположены песчаники, алевролиты и гравелиты муяканской свиты верхнего триаса, слагающие полосу северо-западного простирания на северо-восточной оконечности узла. Выше согласно залегают алевролиты, туффиты, глинистые сланцы и песчаники нельской свиты того же воз-



**Рис. 1.** Унья-Бомский рудно-россыпной узел, геологическое строение [4]: 1 – аллювиальные и аллювиально-делювиальные пески, глины, галечники четвертичного возраста; 2 – амканская свита нижней юры: тонкое ритмическое переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников; 3 – курнальская свита нижней юры: песчаники, прослои алевролитов, туфопесчаников, туфоалевролитов, гравелитов и конгломератов; 4 – нельская свита верхнего триаса: алевролиты, туффиты, глинистые сланцы, песчаники; 5 – муяканская свита верхнего триаса: песчаники, алевролиты, гравелиты; 6 – бочагорская свита нижней перми: зеленые сланцы, кварциты, филлиты, мраморизованные известняки; 7 – нектерская свита верхнего карбона (?): филлиты, алевролиты, зеленые сланцы, мраморизованные известняки; 8 – джескогонская свита верхнего карбона (?): песчаники, алевролиты, гравелиты, зеленые сланцы, мраморизованные известняки; 9 – плагиограниты, граниты, гранодиориты пиканского комплекса нижней перми; 10 – габбро, габбронориты, монцогаббро, габбродииориты пиканского комплекса нижней перми; 11 – разрывные нарушения: а – круто падающие, б – надвиги, 12 – а – рудопроявления (1 – Алексеевское, 2 – Сирик-Макит, 3 – Счастливое, 4 – Джескогон-2, 5 – Джескогон-1, 6 – Елизаветинское, 7 – Джага Бол., 8 – Унья, 9 – Бочагор-1, 10 – Бочагор-2, 11 – Советское, 12 – Гнилое, 13 – Ландырь, 14 – Уньинское, 15 – Банное, 16 – Маган, 17 – Черемушное, 18 – Шеелитовое, 19 – Хаймовское, 20 – Северное, 21 – Маганское, 22 – Алу-Макит, 23 – Бом, 24 – Бомская Жила, 25 – Жарковская Терраса, 26 – Ниннинское, 27 – Весёлая Горка, 28 – Бом-Ниннинское, 29 – Петровское, 30 – Чёртова Лестница, 31 – Бом-Сера, 32 – Пила, 33 – Дугда, 34 – Тополевое), б – точки минерализации золота; 13 – россыпи золота; 14 – граница узла

раста, к юго-западу от отложений муяканской свиты. Стратиграфически выше залегают песчаники с прослоями алевролитов, туфопесчаников, гравелитов и конгломератов курнальской свиты нижней юры. Они слагают широкую полосу северо-западного направления юго-западнее отложений нельской свиты. Контакт между свитами тектонический. Завершает разрез мезозойских отложений ритмичное переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников амканской свиты, полоса этих отложений расположена непосредственно к юго-западу от образований курнальской свиты. В долинах рек развиты аллювиальные отложения, а на северном подножье хребта Джагды – аллювиально-делювиальные, представленные песками, глинами и галечниками четвертичного возраста.

Интрузивные образования ограниченно развиты в южной части узла, за пределами полосы, насыщенной рудопроявлениями и россыпями золота. Они слагают крупный, вытянутый в субширотном направлении массив габбро, габброноритов, монцогаббро и габбродииоритов пиканского комплекса нижней перми. Кроме того, на восточном и западном флангах этого массива закартированы неболь-

шие интрузии плагиогранитов, гранитов, тоналитов и гранодиоритов того же комплекса.

Широко развиты разрывные нарушения субширотной, северо-западной ориентировки, конформные простирацию Южно-Тукурингского регионального разлома. Часть из них представляет собой надвиги с наклоном плоскости сместителя на юг и юго-восток. Рудоконтролирующее значение имеет Уньинский надвиг, по которому палеозойские образования джескогонской свиты надвинуты на флишеидные породы амканской свиты [9]. Менее представлены разломы северо-восточного простираения. Палеозойские толщи смяты в крупную синклинальную складку субширотного простираения, в ядре которой обнажены породы бочагорской свиты, а на крыльях – нектерской и джескогонской. В целом рудному узлу отвечает зона аллохтона и автохтона Уньинского надвига субширотного плана.

Анализ результатов донного опробования масштаба 1:200 000 показал, что в бассейне рек Унья и Бом находится вытянутое вдоль Уньинского надвига аномальное геохимическое поле ранга рудного узла. Узел высокоперспективен на оруденение золотокварцевой, менее – золотосеребро-полиме-

таллической формации [1]. Магнитное поле  $T$  в районе узла слабопеременное, близкое к нулю, с отдельными аномалиями до +100 нТл.

### Золотое оруденение

Золотое оруденение представлено серией небольших рудопроявлений, известных в бассейнах рек Унья и Бом (Алексеевское, Счастливое, Советское, Маган, Чертова лестница, Тополевое и многие другие). В бассейне р. Унья наиболее типичными являются рудопроявления Алексеевское и Счастливое (рис. 2).

**Рудопроявление Алексеевское**, в верховьях руч. Алексеевского, левого притока р. Сирик-Макит, выявлено в 1950 г. [6] и представлено кварцево-жильной зоной северо-восточного простирания. Зона расположена в аллохтоне Уньинского надвига, сложенного песчаниками джескогонской свиты и состоит из нескольких кулисообразно расположенных кварцевых жил, мощностью от 0,5 до 3 м. Рудные минералы жил представлены арсенипиритом, шеелитом, галенитом, халькопиритом и самородным золотом. Содержание золота достигает 1–5 г/т, вольфрама 0,1 %, мышьяка 3%. Ору-

денение принадлежит золото-кварцевой формации [8].

**Рудопроявление Счастливое** приурочено к верховьям руч. Счастливого, левого притока р. Сирик-Макита. Рудное поле слагают флишевые отложения амканской свиты и песчаниковые — джескогонской свиты, разделённые Уньинским надвигом субширотного простирания. Оруденение локализовано в аллохтоне, реже автохтоне надвига. Оно представлено кварцевыми жилами или сериями жил, приуроченными к оперяющим трещинам отрыва разломов северо-восточного направления. Жилы сложны крупнозернистым кварцем (95–98 %), альбитом (1–4 %), кальцитом (1–2 %), серицитом и хлоритом. Содержание золота в жилах колеблется от «следов» до 10–15 г/т, вольфрама достигает 1 %, мышьяка — 3 %. Золотосеребряное отношение меняется от 1:30 до 4:1.

Наиболее продуктивной на рудопроявлении Счастливом оказалась выявленная В.К. Полтевым [5] в 1941 г. жила «Грот», прослеженная впоследствии канавами на 300 м при мощности 0,7 м. Содержания золота от 0,02 до 14,2 г/т, среднее — 2,8 г/т. Из жилы «Грот» добыто 7,9 кг золота. Золотое оруденение отнесено к золото-кварцевой формации

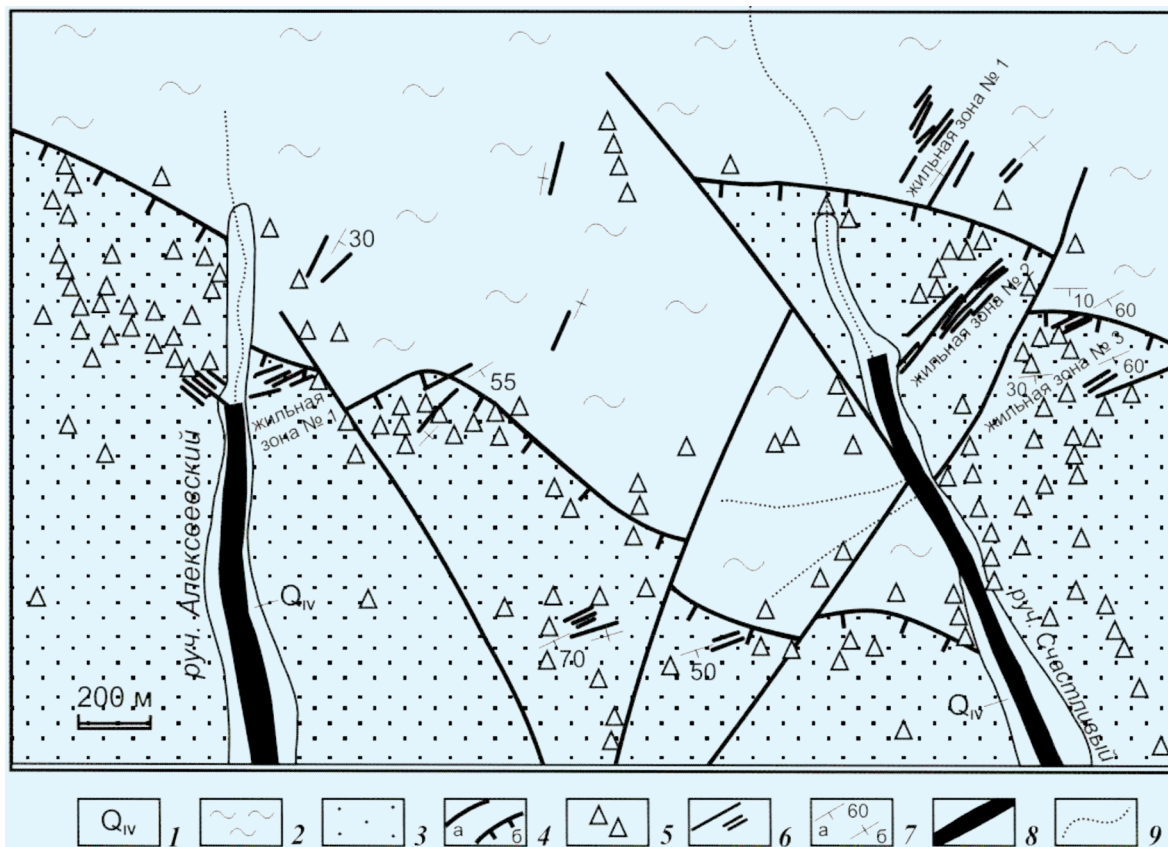


Рис. 2. Рудопроявления Алексеевское (жильная зона № 1), Счастливое (жильная зона № 2, 3) и россыпи золота [9]: 1 – аллювиальные пески, галечники квартера, 2 – переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников амканской свиты нижней юры, 3 – песчаники с прослоями гравелитов и аргиллитов нижней подсвиты джескогонской свиты верхнего карбона, 4 – круто падающие разломы (а), надвиги (б), 5 – свалы жильного кварца, 6 – золотоносные кварцевые жилы и жильные зоны, 7 – залегание жил: наклонное (а), вертикальное (б), 8 – россыпи золота, 9 – водотоки

[8]. В первичных неокисленных рудах, отобранных из золотоносных кварцевых жил на вершинах водоразделов, среди рудных минералов преобладают шеелит, арсенопирит, ферберит, галенит и самородное золото, в меньшей степени развиты пирит, пирротин, халькопирит и сфалерит.

Золото мелкое, комковидное, жилковидно-пластинчатое, кристаллическое, друзовидное и проволоковидное. Рентгеноспектральное исследование состава золота показало, что проба его меняется в пределах 840—895 ‰ (табл. 1). Основными примесями являются серебро (6,70—7,66 %) и ртуть (1,72—9,37 ‰). Ртуть равномерно распределена по плоскости среза зёрен золота. По краю зёрен выявлена кайма толщиной 10—15 мкм, обогащенная ртутью. Равномерное повышенное содержание ртути в самородном золоте свидетельствует о её значительной концентрации в золоторудных гидротермальных растворах и одновременном отложении из них золота, серебра и ртути. В то же время к концу рудоотложения концентрация ртути в гидротермах, очевидно, возросла, что привело к формированию в рудном золоте каймы с высоким содержанием ртути.

Остальные рудопроявления в бассейне р. Унья представлены разрозненным кварцевыми, карбонатно-кварцевыми и альбит-кварцевыми жилами и прожилками мощностью до 2,5 м с содержанием золота на уровне 1—10, редко 67 г/т (рудопроявление Маганское). Из рудных минералов отмечены арсенопирит, халькопирит, шеелит и самородное золото. На рудопроявлении Советском добыто 23,4 кг золота.

В бассейне р. Бом типичными рудопроявлениями являются Бом, Бомская жила и Чертова лестница.

**В рудопроявлении Бом** на правом берегу р. Бом, в 1500 м выше устья р. Алу-Макит, обнаружены интенсивно сульфидизированные песчаники и алев-

ролиты джескогонской свиты с кварцевыми прожилками. Содержание Au в бороздовых пробах по данным пробирного анализа 0,2—3 г/т (среднее 1,42 г/т). Из рудопроявления в 1907—1910 гг. добыто 15 кг золота [2].

**Рудопроявление Бомская жила** на правом берегу, в верховьях р. Бом. В 1934 г. Унья-Бомским приисковым управлением проведены маршрутные поиски с применением расчисток и штуфного опробования. В 1938 г. пройдены три канавы и вертикальная шахта сечением 2 3 м, глубиной 13,5 м. Район сложен филлитовидными глинистыми сланцами, рассечёнными редкими дайками диабазов, порфиритов и обильными жилами кварца. Последние делятся на согласные (пустые) и на секущие северо-восточного простирания, местами с шеелитом и самородным золотом. Форма Бомской жилы линзовидная с апофизами. Мощность 4 м, длина 25—30 м. Содержание золота от знаков до 7,2 г/т. В шахте на глубине 10—12 м содержание золота в кварце до 10 г/т. Из жилы добыто в 1918—1922 гг. 35 кг золота. [7].

**Рудопроявление Чертова лестница** расположено на левобережье р. Бом, в правом борту долины р. Чертова лестница. Вмещающие породы — филлитизированные глинистые сланцы амканской свиты. Они окварцованы, пиритизированы и прорваны дайками диабазов и порфиритов. Канавами вскрыты золотоносные малосульфидные кварцевые и кварц-карбонатные жилы с самородным золотом, шеелитом и арсенопиритом. Длина жил до 50 м, мощность до 4 м. Содержание золота в жилах крайне неравномерное, от 0,1 до 7 г/т. Золотоносные жилы имеют субширотную, северо-восточную и меридиональную ориентировку. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, шеелит, золото [7].

Другие рудопроявления и точки минерализации золота в бассейне р. Бом представлены кварцевыми жилами и прожилками с содержанием золота от 1—5 до 30 (редко) г/т. Всего из рудопроявлений узла добыто около 81,3 кг золота.

### Закономерности размещения золотого оруденения

Золотое оруденение и образованные за счёт разрушения россыпи размещены в пределах узкой (15—20 км), протяженной (80 км) полосы субширотного простирания. Она приурочена в западной части узла преимущественно к аллохтону, а в восточной к автохтону Уньинского надвига. По-видимому, надвиг играет роль экранирующей структуры. Золотое оруденение часто приурочено к узлам пересечения надвига разломами типа сдвигов или сбросо-сдвигов северо-восточного простирания (рудопроявления Счастливое, Чертова Лестница и др.). Эти разломы играют роль рудоподводящих структур. Рудопроявления представлены золотоносными кварцевыми жилами и жильными зонами.

Таблица 1

Состав ртутистого рудного золота по данным электронного микрозондирования

Номер зерна	Содержание, мас. %			
	Au	Ag	Hg	Сумма
Камебакс				
1	89,25	6,75	3,86	99,86
	84,75	6,75	8,95	100,45
2	91,25	6,75	1,72	99,72
	84,00	6,70	9,37	100,07
JXA-5A				
3	89,54	7,66	2,94	100,14
	87,91	6,97	5,40	100,28
4	88,71	7,66	4,05	100,42
	87,07	6,95	6,50	100,52
Среднее	87,77	7,02	5,32	

Примечание. Над чертой — центр, под чертой — край зерна. Анализы выполнены на приборах Камебакс (фирма Самеса), аналитик С.М. Сандомирская, JXA-5A (фирма Jeol), аналитик И.М. Романенко.

Они принадлежат золотокварцевой формации гидротермальной группы. Руды малосульфидные, количество рудных минералов, среди которых преобладают шеелит, арсенопирит, галенит и самородное золото, не превышает 1–5 %. Золото относительно высокопробное (880–900 ‰), главной его особенностью является значительная примесь ртути (до 9,37 ‰). Ртуть образует с золотом твёрдый раствор.

Вещающими породами служат терригенные, так называемые черносланцевые толщи позднего палеозоя и мезозоя. В этом отношении геологическая ситуация размещения золотого оруденения и россыпей чрезвычайно напоминают рудно-россыпные узлы Центрально-Колымской золотоносной провинции. В [9] показано, что содержания золота в породах амканской и джескогонской свит близки к кларковому (4,4 и 6,6 мг/т соответственно), что исключает версию о метаморфогенном генезисе золотого оруденения Унья-Бомского узла и свидетельствует о его гидротемальном происхождении.

### Россыпи золота

Унья-Бомский узел издавна известен богатыми россыпями золота. Россыпная золотоносность была установлена в 1887 г., а с 1982 г. велась официальная добыча золота [2]. Россыпи золота сосредоточены в полосе субширотного простираения длиной 80 км от бассейна р. Сирик-Макит на западе до бассейна р. Дугда на востоке. Всего из них добыто около 31,189 т учтённого золота.

В россыпях самородное золото однотипное, преимущественно крупное. Встречаются самородки весом от 1–10 до 730 г., иногда на них выявля-

ны следы совместного роста кристаллов золота и других минералов (рис. 3). Часто наблюдаются сростки россыпных золотин с кварцем. Среди минералов-спутников золота в россыпях наиболее часто отмечаются шеелит, пирит, иногда арсенопирит, галенит, сперрилит и киноварь. Это свидетельствует об образовании россыпей за счёт разрушения оруденения золотокварцевой формации, обладающего теми же минералами-примесями в рудах.

Проба золота высокая — 875–900 ‰ (рис. 4). Как и в рудном золоте отмечается высокая примесь ртути (табл. 2). Примесь других элементов (Fe, Ti, Bi, Cu, Al, Mn, Ca, Mg) незначительная. Ртуть концентрируется в центральной части золотин. В высокопробной оболочке, характерной для россыпного золота [3, 12], концентрация ртути уменьшается до нескольких десятых долей процента

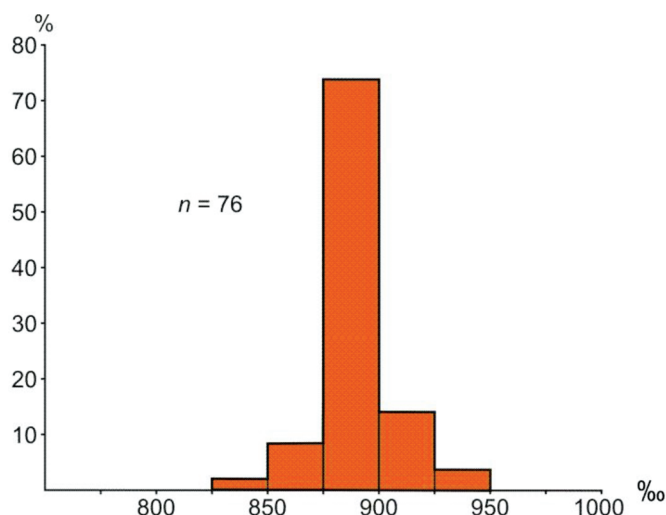


Рис. 4. Гистограмма распределения пробы россыпного золота Унья-Бомского узла



1 см

Рис. 3. Мелкие самородки золота с гранями совместного роста кристаллов золота, пирита и кварца из россыпи руч. Джескогон. Самородки хранятся в Минералогическом музее им. А.Е.Ферсмана РАН (г. Москва)

Таблица 2

### Химический состав (мас. %) россыпного золота

Элемент	р. Унья близ устья р. Бочагор	р. Унья близ устья р. Бол. Джега
Au	89,88	89,15
Ag	6,72	6,74
Hg	1,72	2,16
Fe	0,004	0,1
Ti	0,001	0,009
Bi	0,001	0,01
Cu	0,02	0,01
Al	0,001	0,025
Mn	0,0004	0,004
Ca	0,015	0,085
Mg	0,004	0,2
Не опр.	0,002	0,2
Сумма	98,3944	98,525

Примечание. Аналитики А.М. Грицук, Л.С. Левчук, полный химический анализ.

Таблица 3

Концентрация золота, серебра и ртути в центральной части и высокопробной оболочке зерен россыпного золота (мас. %)

Номер п/п	Номер и привязка пробы	Золото	Серебро	Ртуть	Сумма
1	У-11-1, р. Унья	85,0 96,7	11,5 2,81	2,52 0,40	99,04 99,91
2	У-5, р. Бочагор	86,0 97,1	9,71 2,63	3,80 0,39	99,51 100,12
3	У-10-3, р. Джескогон	90,4 99,0	6,89 0,48	1,79 0,10	99,08 99,58

Примечание. Над чертой — центр зерна, под чертой — оболочка. Рентгено-спектральный анализ на приборе JXA-5A.

(табл. 3). Это свидетельствует об отсутствии амальгамации золота в россыпях.

Наблюдается некоторое уменьшение размеров россыпного золота с запада на восток от преимущественно крупного в россыпях бассейнов рек Сирик-Макит и Унья до преимущественно средней крупности и мелкого в россыпях бассейнов рек Бом и Дугда. В том же направлении уменьшается продуктивность россыпей. Так, из россыпей бассейнов рек Сирик-Макит и Унья добыто соответственно 11,4 и 11,5 т золота, а в бассейнах рек Бом и Дугда — 80 и 0,2 т золота.

### Заключение

В Унья-Бомском узле Приамурской провинции развиты золотое оруденение золото-кварцевой фор-

мации с высокопробным золотом, отличающимся значительной примесью ртути, и сопровождающие его богатые россыпи. Площадь узла сложена терригенными, так называемыми черносланцевыми, толщами позднепалеозойского и мезозойского возрастов, слабо метаморфизованными в фации зелёных сланцев. Магматические образования практически отсутствуют. Лишь на рудопроявлениях Чертова лестница и Бомская жила встречаются редкие дайки диабазов и порфиринов. Золотое оруденение представлено разрозненными кварцевыми жилами и прожилками с высокопробным ртутистым золотом. Эти факты свидетельствуют о наличии в пределах узла верхней, фронтальной части золотоносной колонны оруденения золото-кварцевой формации гидротермальной группы. Поэтому в формировании золотого оруденения участвовали гидротермальные растворы, обогащенные не только золотом и серебром, но и ртутью.

Как показано на примере районов Центральной Колымы [10], фронтальная часть золотоносной колонны чрезвычайно благоприятна для образования россыпей. Но надежд на выявление месторождений рудного золота немного. Наиболее перспективными для проведения дополнительных поисковых работ являются рудопроявления Счастливого, Маганское и Бомская жила. Выявление техногенных промышленных россыпей возможно на отвалах наиболее крупных отработанных россыпей золота.

### ЛИТЕРАТУРА

- Вьюнов Д.Л. и др. Геохимическая и геофизическая основа геологической карты масштаба 1:1.000.000 листов N-51, N-52, M-52. Благовещенск: ФГУП «Амургеология», 2003. 421 с.
- Неронский Г.И., Громаковский И.Ю. Золото Унья-Бомы. Благовещенск: АмурКНИИ, 2005. 261 с.
- Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
- Петрук Н.Н. и др. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500.000. Благовещенск: ФГУП «Амургеология», 2001. 236 с.
- Полтеев В.К. Краткий отчет о разведке и поисках шеелита в Унья-Бомском районе в 1941 г. Пос. Советский: Унья-Бомское ПУ, 1941. 13с.
- Пономарев П.Н. Отчет о геолого-поисковых работах, проведенных Унья-Бомской партией в 1951 г. в Амурской области РСФСР. Свободный: Амурская геологоразведочная контора, 1952. 121 с.
- Сережников А.Н. и др. Государственная геологическая карта листа N-52 (Зея). Благовещенск: ФГУП «Амургеология», 2005. 282 с.
- Степанов В.А. Закономерности локализации и физико-химические условия формирования золотого оруденения западного фланга хр. Джэгды. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Владивосток: ДВГИ, 1978. 24 с.
- Степанов В.А. Геология золота, серебра и ртути. Ч. 2. Золото и ртуть Приамурской провинции. Владивосток: Дальнаука, 2000. 161 с.
- Степанов В.А. Зональность золото-кварцевого оруденения Центральной Колымы. Владивосток: Дальнаука, 2001. 70 с.
- Степанов В.А., Мельников А.В., Вах А.С. и др. Приамурская золоторудная провинция. Благовещенск: АМГУ, 2008. 232 с.
- Fisher M.S. The origin and composition of alluvial gold // Bull. Inst. Miner. Met. 1935. V. 2. № 9.

Научно-исследовательский  
геотехнологический центр ДВО РАН,  
(683002, г. Петропавловск-Камчатский,  
Северо-Восточное шоссе, д. 30);  
e-mail: vitstepanov@yandex.ru

Рецензент — Г.Н. Пилипенко