

В.А. Степанов, А.В. Мельников, Д.В. Юсупов

**РУДОПРОЯВЛЕНИЕ «ТАЕЖКА» – ПРЕДСТАВИТЕЛЬ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО
И БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В РОГОВООБМАНКОВЫХ БАЗИТАХ
(Верхнее Приамурье)**

Show of ore «Tayozhka» with sulphidic copper-nickel ores it is dated to dike swarm to a intrusive body pyroxenite and hornblendite. At studying integrated approach of ores is established at their industrial extraction – Cu, Ni, Co, Au, Ti, Cr, Pt, Pd. Are considered as analogues of data deposits shcanych platinummetalls type - Shcanych (Russia, Kamchatka), Kotalakhti (Finland), and also Samkhe, Sinsan, Tonsan (Northern Korea).

Рудопроявление «Таежка» (рис. 1) расположено в нижнем течении руч.Таежка, левого притока р. Большие Дамбуки Дамбукинского рудного района Становой никеленосной провинции [8]. Рудному району отвечает одноименный блок раннеархейских метаморфических образований площадью около 1500 км², имеющий в плане треугольную форму [5]. С юго-запада он ограничен Джелтулакским разломом, а с севера – Пригилюйским, отделяющим его от позднеархейских комплексов Алдано-Становой складчато-глыбовой области. Метаморфические образования блока представлены раннеархейскими породами дамбукинской серии. В ее составе выделяются три свиты: нижняя – дубакитская, средняя – камрайская и верхняя – ульдегитская. Интрузивные массивы сложены архейскими гранитоидами станового и раннепротерозойского тукурингрского комплексов. Интрузии станового комплекса представлены гнейсовидными диоритами, гранодиоритами и ультраметаморфогенными слюдяными гранитами, гранитоиды тукурингрского комплекса – гранитами, граносиенитами, гранодиоритами, которые слагают как крупные массивы, так и мелкие тела. Широко развиты мелкие интрузии, дайки и силлы никеленосных пироксенитов, кортландитов, горнблендитов, габбро и габбро-норитов джалтинского комплекса раннемелового возраста [6]. Мощность интрузий обычно достигает десятков метров при протяженности от сотен метров до 1-2 км. Эти интрузии отнесены к формации роговообманковых базитов [2].

Никеленосные интрузии постоянно содержат сингенетичную вкрапленность сульфидов – пирротина, халькопирита и пентландита в количестве до 1-5%. Нередко содержание сульфидов достигает 10-20% и более. В таком случае они образуют эпигенетические секущие прожилки и жилы, нередко выходящие за пределы интрузий во вмещающие гнейсы и кристаллосланцы. В составе рудных минералов преобладает пирротин, менее распространены халькопирит и пентландит, в качестве примеси постоянно отмечается самородное золото, из платиноидов встречаются сперрилит, котульскит и самородная платина. Содержание Cu и Ni в богатых жильных и прожилковых рудах достигает первых процентов, Au – 0,4 г/т, Pt и Pd – до 20 г/т [3]. В широко развитых рядовых и бедных рудах, по данным штучного опробования, содержания Cu и Ni достигают десятых долей процента, Au, Pt и Pd – десятых долей г/т.

Рудопроявление «Таежка» открыто в 1986 г. ГФЭ ПГО «Дальгеология» при проведении в бассейне руч. Таежка геофизических работ. Были выявлены две интенсивные аномалии магнитного поля (№ 7а, 25) [7]. Они расположены в узле пересечения южного контакта широтной Горациевской зоны с западной Унахинской тектоно-магматической зоной. Участок аномалии № 25 сложен мелкими телами перидотитов, состоящих из пироксена (70%), оливина (20-25%), шпинели (5-7%). Участок аномалии № 7а сложен мелкими телами, в различной степени гранатизированных меланогаббро. Ориентировка тел габброидов подчиняется направлению Горациевской тектонической зоны. Широко развиты аномалии контрастных вторичных ореолов рассеяния Cr, Ni и Co. Шлиховые пробы,

отобранные на участке, имеют идентичный набор минералов, но к ним добавляются хромит (до 14% на аномалии № 25), оливин, сульфиды. Гранаты – преимущественно розовые, постоянно присутствует красный и черный рутил.

По данным спектрального анализа штучных проб, габброиды и перидотиты постоянно содержат Cr в количестве 0,01-0,1%, достигая максимума 0,4-0,6% (аномалия № 25), Pt в количестве 0,01-0,02 г/т отмечается в единичных пробах, Ni содержится в количестве 0,01-0,06%, Ti – до 1%, V – до 0,01%.

Появление в шлиховых пробах хромита, розового граната (возможно, высокопиропистого), большого количества зерен муассонита в районе аномалии № 25 указывает на то, что пересечение вышеуказанных тектоно-магматических зон перспективно на поиски алмазов.

В 1994-1995 гг. артелью «Петровская» (главный геолог О.В. Акинфиев) при отработке россыпи нижнего течения руч.Тажка в плотике гидравлического полигона среди дайкообразных тел базит-ультрабазитового состава были вскрыты многочисленные зоны вкрапленных и прожилково-вкрапленных сульфидных руд, мощностью до 80 м. Опробования зон на благородные металлы не производилось.

В 2004-2005 гг. Моготским отрядом АмурКНИИ ДВО РАН в пределах вышеописанной рудоносной зоны были проведены заверочные работы. По плотике гидравлического полигона, отвалам и бортам руч.Тажка были пройдены поисковые маршруты с отбором штучных проб, а также профильные магнитометрические работы.

Установлено, что в геологическом строении площади принимают участие биотитовые и графит-биотитовые гнейсы с пачками амфиболитов и кристаллических сланцев камрайской свиты раннего архея. Они прорваны серией небольших по мощности, вытянутых в северо-западном или субширотном направлении интрузий основного и ультраосновного состава. В качестве основных магнитовозмущающих объектов выделены интрузии пироксенитов, кортландитов и дунитов (рис. 1).

При проведении поисковых маршрутов рудоносные зоны в коренном залегании не обнаружены. Были выявлены и опробованы штучными пробами обширные свалы крупных глыб (до 0,5 x 1 м) крупнокристаллических пироксенитов, кортландитов и дунитов с вкрапленной и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. По данным спектрального полуколичественного анализа штучных проб, содержание Cu достигает 0,7%, Ni – 0,1%, Co и Zn – сотых долей %, Ag – 3 г/т (табл. 1).

Из микропримесей отметим повышенные концентрации As, Mo и Sb. Содержание Au в пробах определялось атомно-абсорбционным анализом в лаборатории АмурКНИИ (аналитик С.М. Радомский) и составляло 0,05-2,49 г/т (табл. 2). Контрольный анализ нескольких проб проведен в лаборатории АЛС Кемекс (г. Ванкувер, Канада) методом атомно-эмиссионной спектроскопии, которыми установлены содержания Cu – 0,119-0,503%, Ni – 0,02-0,065%, Co – 0,004-0,035%, Au – 0,15-0,41 г/т, Ag – 0,5-1,3 г/т, Pt – 0,15-0,18 г/т, Pd – 0,08-0,1 г/т (табл. 3).

Согласно минералогическому анализу шлихов из проб-протолок среди сульфидов в рудоносных пироксенитах и кортландитах резко преобладают пирротин (до 95-99%), а также развивающийся по нему марказит, в небольших количествах отмечаются халькопирит, пентландит, пирит. В виде единичных и редких знаков обнаружены молибденит, арсенопирит и самородное золото. Золото тонкое и пылевидное, золотисто-желтого цвета, размером до 0,1 x 0,25 мм, пластинчатой формы.

Минераграфическое описание аншлифов проведено канд. геол.-минер. наук В.И. Гвоздевым в ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток). Оно показало, что проба 255 состоит из амфиболитованного пироксенита с вкрапленностью сульфидов до 10%, в отдельных гнездах – до 30%. Из сульфидов

преобладают пирротин, по которому развивается агрегат марказита, пирита и гидроокислов железа, нередко образуя структуру «птичьего глаза» (рис. 2, 3).

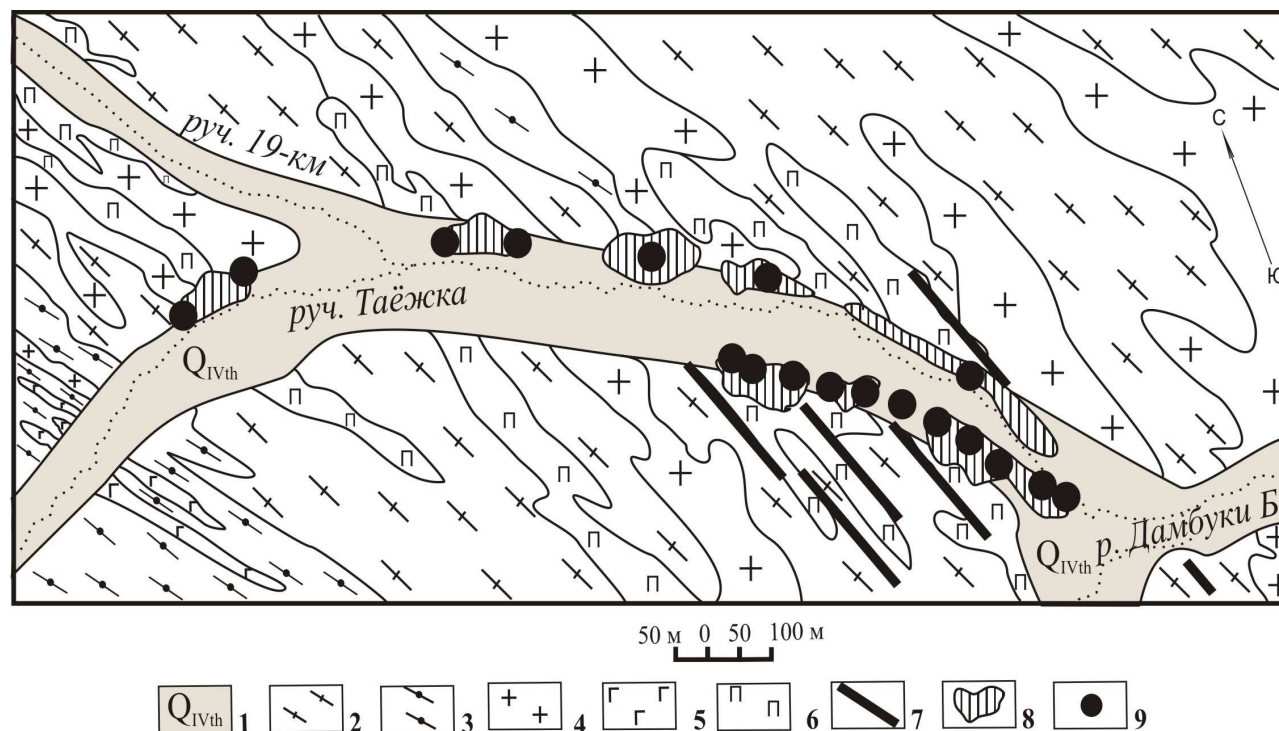


Рис. 1. Рудопроявление «Таежка»:

1 – четвертичные техногенные россыпи золота по р. Дамбуки Бол., руч. Таежка и 19-й км; 2 – гнейсы биотит-амфиболовые, гранито-гнейсы биотитовые; 3 – амфиболиты биотитовые, роговообманково-биотитовые; 4 – граниты, гранодиориты, гранит-порфиры; 5-6 – основные и ультраосновные породы джалтинского комплекса раннего мела: 5 – габбро, габбро-диориты, 6 – пироксениты, горнблендиты; 7 – горизонты графитовых руд; 8 – отвалы гидравлических отработок с многочисленными глыбами и обломками платиносодержащих медно-никелевых руд; 9 – места отбора единичных и групповых штучных проб.

Таблица 1

**Содержание полезных компонентов в сульфидных рудах рудопроявления «Таежка»
(по данным спектрального анализа)**

№ проб	Содержание элементов, г/т									
	Cu	Ni	Co	Ag	Sn	Zn	As	Cr	Ti	Mn
T-250	0,2%	500	200	1,0	3	200	-	10	0,3%	200
T-250/1	700	0,1%	30	0,1	-	100	-	70	0,1%	200
T-251	0,7%	200	50	3,0	-	100	20	100	0,2%	200
T-251a	100	300	70	0,3	2	200	-	0.1%	0,3%	0,1%
T-252	0,3%	300	100	2,0	2	700	-	700	700	0,1%
T-253	700	50	50	0,1	-	100	10	100	0,2%	0,3%
T-254	700	100	70	0,1	5	50	-	50	700	0,2%
T-254a	0,1%	700	200	0,3	5	70	-	40	200	0,5%
T-2546	400	700	50	1,0	3	100	20	300	0,7%	0,5%
T-255	0,4%	300	300	1,0	20	300	-	70	0,1%	0,3%
T-256/1	700	300	500	1,0	7	100	-	10	100	0,2%
T-256/2	100	100	150	0,3	5	100	50	70	0,1%	0,2%
T-256/3	700	700	200	0,1	10	150	-	70	500	0,3%
T-256/4	700	500	200	0,3	5	100	-	100	0,1%	0,5%
T-256/5	700	500	300	0,5	3	150	-	70	500	1,0%
T-256/6	0,1%	700	300	0,5	3	100	-	70	0,1%	0,1%
T-256/7	500	500	500	0,3	2	100	-	40	200	0,7%
T-256/8	700	300	500	0,3	2	70	-	30	700	0,5%
T-1/1	0,2%	300	500	0,7	10	200	-	100	300	0,7%
T-1/2	500	700	500	0,5	-	70	-	50	0,1%	0,5%
T-1/3	700	200	300	0,3	-	-	-	40	500	0,2%
T-1/4	0,1%	500	500	0,7	5	100	-	50	300	0,7%
T-1/5	700	300	500	0,5	-	50	-	100	200	0,3%
T-1/7	0,1%	500	500	0,5	2	-	-	40	300	0,5%
T-1/9	0,2%	900	300	0,5	3	-	-	30	500	0,3%
T-1/10	500	700	200	0,1	-	-	-	20	200	0,5%

Аналитик С.Н. Некрасова (АмурКНИИ)

Таблица 2

**Содержание золота в медно-никелевых рудах участка «Таежка»
(по данным атомно-абсорбционного анализа)**

№ пробы	Содержание, г/т		№ пробы	Содержание, г/т	
	Au	Ag		Au	Ag
T-251	<0,05	1,25	T-1/5	2,49	2,25
T-252	<0,05	1,0	T-1/7	1,03	2,0
T-254a	0,06	1,75	T-1/9	0,94	2,0
T-255	1,76	1,75	250	0,73	1,25
T-1/1	1,74	1,5	250-2	0,55	0,75
T-1/3	1,23	2,25	254-A	0,63	1,5
T-1/4	0,85	2,2	254-B	<0,05	0,5

Аналитик С.М. Радомский (АмурКНИИ)

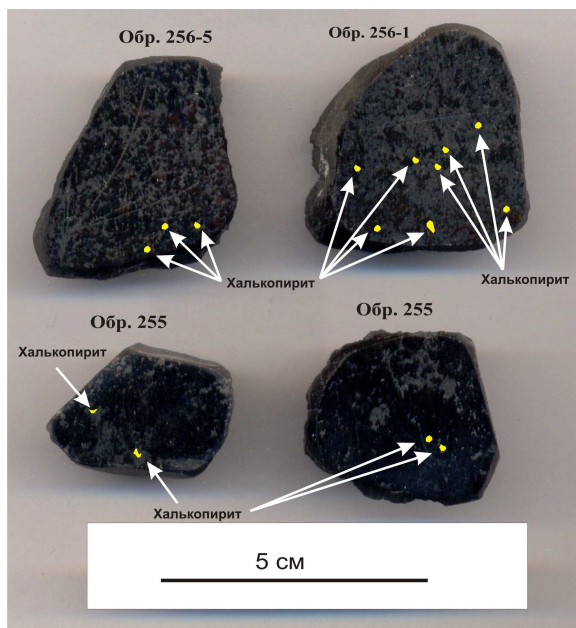


Рис. 2. Полированные образцы типовых медно-никелевых руд участка рудопроявления «Таежка»:

обр. 256-5 – вкрапленная сульфидная (пирротиновая с халькопиритом) руда; обр. 256-1 – густовкрапленная сульфидная руда; обр. 255 – гнездововкрапленная сульфидная

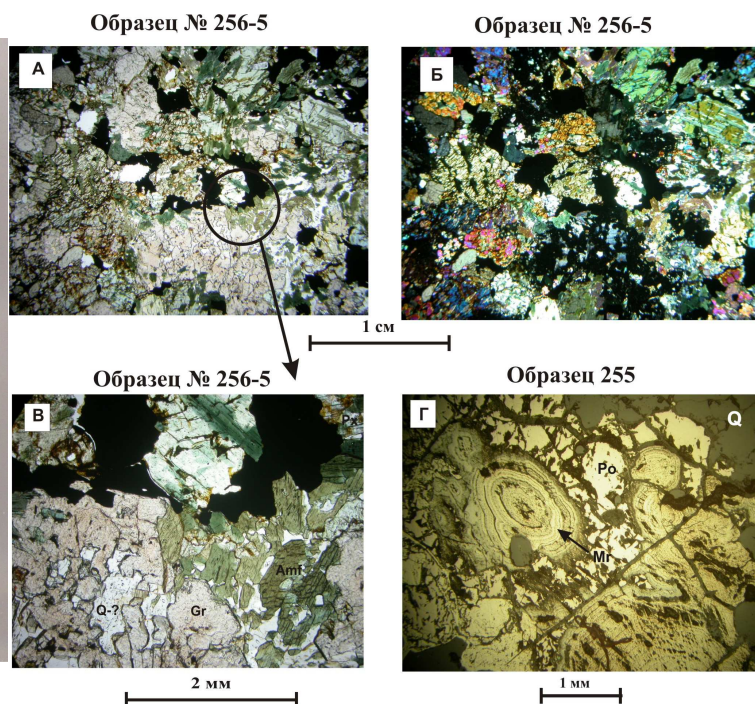


Рис. 3. Взаимоотношения минералов в медно-никелевых рудах участка «Таежка»:

А – пироксен-гранат-амфиболовая порода (метасоматит по пироксениту); в породе много крупных (до 2 мм) зерен сфена; Б – то же самое, николи скрещены; В – то же самое, увеличенный фрагмент; Г – вкрапленная, гнездововкрапленная пирротиновая руда с халькопиритом. Наблюдаются концентрически-зональные структуры типа «птичий глаз» (замещение пирротина марказитом, пиритом и

Таблица 3

**Содержание полезных компонентов в сульфидных рудах рудопроявления «Таежка»
(по данным атомно-эмиссионной спектроскопии – ICP-AES, 2004 г.)**

Номер пробы	Au	Pt	Pd	Ag	Cu	Pb	Zn	Mo	Ni	Co	As
	мг/г			г/г							
T-251	102	98	49	0,7	2055	3	26	<1	346	301	3
T-252	28	163	33	0,8	775	3	160	26	1878	86	5
T-255	138	55	36	0,6	1867	2	22	1	1258	208	5
T-1/1	230	173	130	0,7	3627	9	73	23	512	118	<2
T-1/9	322	95	56	0,7	1750	4	32	3	1211	49	13

Содержание халькопирита – около 0,5%. Пирротин и халькопирит образуются близко одновременно. Пробы 256-1 и 256-5 представляют собой пироксен (5-10%), гранат (20-25%), амфиболовый метасоматит (30-45%) по пироксениту. Из нерудных минералов, кроме перечисленных, отмечаются в небольших количествах кварц, сфен, апатит и эпидот. Количество сульфидов в пробе 256-5 достигает 35%, а в пробе 256-1 – 60%. Среди сульфидов преобладает пирротин, наблюдается грубопетельчатая текстура сростаний пирротина с пироксеном и амфиболом. Количество халькопирита – более 0,5%. Значительна дисульфидизация пирротина с образованием агрегата марказита, пирита и гидроокислов железа.

Минеральный состав медно-никелевых руд участка «Таежка»

Изученные образцы пирротин-халькопиритовых руд участка «Таежка» представляют собой вкрапленные руды по магматическим породам основного состава (пироксениты, густовкрапленные руды, обр. Т-256-1) и развивающимся по ним гранат-амфиболовым (вкрапленные руды, обр. Т-256-5) и амфиболовым метасоматитам (гнездово-вкрапленные руды, обр. 255). Минеральный состав руд приведен в табл. 4, а типовые образцы показаны на рис. 2. Относительно крупные (до 2 мм) скопления халькопирита наблюдались макроскопически только в образце Т-255, хотя при микроскопическом изучении руд он обнаруживается в небольшом количестве (менее 0,5%) во всех образцах.

Густовкрапленные пирротин-халькопиритовые руды сложены преимущественно пирротинном, который совместно с халькопиритом выполняет пространство между нерудными минералами, образуя группопетельчатые структуры. Пирротин образует зерна изометричной формы размером более 1,0-1,5 мм. В некоторых зернах наблюдается отдельность, характерная для гексагональной модификации пирротина. Максимальные размеры вкрапленников халькопирита – 0,35 мм. Из нерудных минералов преобладает пироксен (до 45%), менее распространены амфибол (замещает пироксен) и биотит (табл. 4). Изученные руды относительно слабо дисульфидизированы: 15-20% пирита, марказита и др. Характерны структуры замещения пирротина типа «птичий глаз», как и в образце Т-255 (рис. 3 г). По взаимоотношениям минералов и минеральному составу эти руды очень похожи на вкрапленные руды участка «Стрелка» (обр. Т-258 д).

Таблица 4

Минеральный состав образцов руд участка «Таежка» (%)

№ обр.	Пирротин	Халькопирит	Пентландит	Магнетит	Пирит+марказит	Нерудные	Прочие
256-1	45-50	0,5	?	0.5	15-20	до 50 (пироксен – 35-45, амфибол – 10-15, сфен, кварц, биотит, хлорит, эпидот)	менее 0.5 (лимонит, минералы Pt группы)
256-5	10-15	0,5	?	0.5	20-25	70-80 (пироксен – 30-40, гранат – 10-15, амфибол – 15-20, кварц, сфен, плагиоклаз)	менее 0.5 (мелонит, золото, лимонит, мельниковит)
255	5-10 до 25	0,5	?	0.5	5-7	до 85 (пироксен – ед., амфибол – 75-80, сфен, апатит, кварц)	менее 0.5 (лимонит, мельниковит)

Вкрапленные пирротин-халькопиритовые руды – это среднезернистые (зерна до 1-2 мм) породы темно-зеленого цвета, имеющие пестрый облик за счет более светлых (коричневого цвета) округлой формы (до 5-7 мм в диаметре) агрегатов граната. Первоначально породы имели, вероятно, пироксен-плагиоклазовый состав. В процессе метасоматоза по пироксенам развивается амфибол, а по плагиоклазам – гранат (рис. 3а-в). Сульфидные минералы кристаллизуются после амфибола и часто выполняют интерстиции его зерен или развиваются по границам зерен пироксена и граната, образуя

участками грубопелетчатые структуры. В породе по сравнению с предыдущим образцом (типом руд) относительно много сфена, апатита и кварца, количество которых в отдельных участках руд превышает 1%; меньше – халькопирита и больше (до 25%) дисульфидизированных участков пирротина. Апатит образует идиоморфные зерна 0,05-0,2 мм; гранат – изометричные метакристаллы ксеноморфного облика до 2 мм.

Гнездовокрапленные пирротин-халькопиритовые руды – это средне-, крупнозернистые (зерна до 3-4 мм) породы темно-зеленого цвета с крайне неравномерным, гнездовым распределением сульфидных минералов. В составе пород преобладает амфибол (зерна до 0,8 см; цвета плеохроизма от зелено-коричневого до сине-зеленого – похож на ферроактинолит), в котором практически присутствуют реликты замещаемого пироксена. В породе отмечаются карбонат, сфен, апатит, кварц. Их количество не превышает 1%. Из сульфидов преобладает пирротин, редко встречается халькопирит, иногда образующий макроскопически наблюдаемые вкрапленники (рис. 2, обр. Т-255). Пирротин слагает изометричные зерна размером до 1,5 мм, выполняющие интерстиции зерен амфибола. Крупные вкрапленники пирротина по микротрещинам замещаются марказитом или по границам зерен – пиритом, образующим каемки метазерен (до полных псевдоморфоз).

Таким образом, проведенные поисково-ревизионные работы показали, что в прирусловой части руч. Таежка расположено интрузивное тело крупнозернистых пироксенитов, кортландитов и дунитов с прожилково-вкрапленным сульфидным медно-никелевым оруденением. Рудоносная интрузия вытянута в северо-западном направлении на 1000 м, при ширине порядка 100 м. По устному сообщению О.В. Акинфиева, богатая россыпь золота, отработанная артелью «Петровская», брала начало от места пересечения долиной руч. Таежка рудоносной интрузии. Вниз по течению ручья содержание золота в россыпи уменьшалось. Кроме того, О.В. Акинфиев сообщил, что в коренном залегании отмечались пироксениты с шлировыми выделениями сульфидов. Нами они не обнаружены, но не исключено, что сульфидные шлировые руды фиксировали придонную залежь богатых руд. Выявленное нами рудопроявление медно-никелевых руд нуждается в доизучении бульдозерными канавами через долину руч. Таежка и скважинами колонкового бурения на глубину.

1. Додин Д.А., Чернышев Н.М., Яцкевич Б.А. Платинометалльные месторождения России. – СПб.: Наука, 2000.

2. Зимин С.С. Формация никеленосных роговообманковых базитов Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1973.

3. Степанов В.А., Мельников А.В., Палажченко В.И., Макеева Т.В., Гвоздев В.И. Коренные источники платинометалльных россыпей проявлений Дамбукинского района Верхнеамурской провинции // Тихоокеанская геология. – 2002. – Т. 24, № 4. – С. 69-78.

4. Степанов В.А., Октябрьский Р.А., Гвоздев В.И. Малые интрузии гипербазитов и медно-никелевое оруденение Дамбукинского рудно-россыпного узла Приамурья // Доклады РАН. – 2006. – Т. 409, № 4.

5. Степанов В.А., Рогулина Л.И., Мельников А.В., Юсупов Д.В. Самородное золото в пироксенит-кортландитовых интрузиях с медно-никелевым оруденением и в россыпях Дамбукинского золотоносного узла Приамурья // Записки РМО. – 2006. – Ч. СХХХV, № 4. – С. 31-38.

6. Стриха В.Е., Степанов В.А., Родионов Н.И. Раннемеловая кортландит-пироксенит-габбровая ассоциация Верхнего Приамурья: геохронологические и геохимические данные // Доклады РАН. – 2006. – Т. 407, № 5. – С. 664-668.

7. Серкин Н.Н. Отчет об аэрогеофизических работах масштаба 1:10000 и наземных геолого-геофизических исследованиях в бассейнах рек Ульдегит-Могот-Дамбуки за 1987-1991 гг. – Хабаровск: ГФЭ ПГО «Дальгеология», 1991. – 251 с.

8. Степанов В.А., Моисеенко В.Г., Мельников А.В., Стриха В.Е. О Становой никеленосной провинции Дальнего Востока // ДАН. – 2007. Т. 417, № 3. – С.1-3.