

А.В. Мельников, Д.В. Юсупов, Д.Л. Яшнов

**БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛЬНОЕ И МЕДНО-НИКЕЛЕВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ
ЗОЛОТОГОРСКО-УСПЕНСКОГО УЗЛА ДАМБУКИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА
(ВЕРХНЕЕ ПРИАМУРЬЕ)**

В пределах Золотогорско-Успенского узла Дамбукинского рудного района благороднометалльное и медно-никелевое оруденение приурочено, главным образом, к многочисленным базит-ультрабазитовым интрузиям и малым телам джалтинского раннемелового, ульдегитского пермского и хани-джанинского архейского магматических комплексов. Современными аналитическими методами получены новые данные о распределении содержаний золота, платиноидов, меди, никеля в базит-ультрабазитовых интрузиях, а также в выявленных пунктах минерализации и проявлениях с золото-платиновым и медно-никелевым оруденением. Содержание золота и платиноидов иногда достигает промышленных концентраций, что указывает на возможность выявления перспективных участков для организации геолого-разведочных и научно-исследовательских работ.

Within the bounds of Zolotogorsky-Yspensky knot of Dambykinsky ore district, noble-metal and copper-nickel mineralization mainly belongs to numerous basic-ultrabasic intrusions and small bodies of Early-Cretaceous Dzhaltinsky, Permian Yldegitsky and Archean Khani-Dzhaninsky magmatic complexes. New facts about localization of gold, platinoids, copper, nickel contents in basic-ultrabasic intrusions and discovered points of mineralization and manifestations with gold-platinum and copper-nickel mineralization were received by modern analytical methods. Gold and platinoids' contents sometimes reach to industrial concentrations, this fact indicates possibility of detection of geological exploration and scientific researches' prospects within these and others available zones.

Золотогорско-Успенский рудный узел находится в юго-западной части Дамбукинского рудного района Становой никеленосной провинции [7] и приурочен к Дамбукинскому блоку Становой плутоно-метаморфической области. Метаморфические образования Дамбукинского блока представлены архейскими породами дамбукинской серии, которая отнесена к зверевскому метаморфическому комплексу. Интрузивные образования представлены в основном гранитоидами архейского (станового) и раннепротерозойского (тукурингрского) комплексов [4]. Массивы и мелкие интрузии габброидов и гипербазитов, дайки габбро-диабазов джалтинского раннемелового, ульдегитского пермского и хани-джанинского архейского комплексов широко развиты в Дамбукинском блоке, меньше – за его пределами [1]. С ними связаны, главным образом, сульфидные медно-никелевые руды, в меньшей степени – титано-магнетитовые и хромититовые. Базит-ультрабазитовые интрузии, как правило, имеют однородный состав и, по-видимому, являются выведенными на поверхность дифференциатами единого сложнодифференцированного

массива, выделяемого по данным магниторазведочных работ. Так, массивы и дайки пироксенитов известны в верхнем течении рек Утумук, Малая Тында и Арби (Утумукский, Арбинский массивы) и в бассейне р. Хугдер (Махто-Аляскинская группа массивов), а перидотитов – в бассейне р. Джуваскит (Джуваскитский массив, часть Успенского массива), габбро-нориты и габбро-амфиболиты слагают группу массивов в районе прииска Успенский на р. Мал. Джуваскит, в верховьях рек Хугдер и Дубакит, в нижнем течении рек Дубакит и Чимчан.

Наиболее перспективны на обнаружение месторождений платиноидно-медно-никелевых руд базиты и ультрабазиты раннемелового джалтинского магматического комплекса, представляющие собой обогащенные темноцветами (амфибол, пироксен, биотит) меланократовые разновидности (дифференциаты) интрузивных пород среди биотитовых, гранат-графит-биотитовых, роговообманково-графит-биотитовых и других гнейсов камрайской и ульдегитской свит нижнего архея. Морфологически они представляют собой небольшие по площади (до 3-5 км²) массивы и дайкоподобные тела, сложенные амфиболитами, габброидами, биотититами, пироксенитами, кортландитами, горнблендитами, нередко окварцованными, оталькованными, графитизированными, серпентинизированными, хлоритизированными, эпидотизированными, актинолитизированными. Мощность дайкообразных тел варьирует от нескольких сантиметров до 10-20 м. В региональном плане они группируются в «зоны» шириной до 0.5-3 км и протяженностью до 10 км в северо-западном (бассейны рек Джуваскит, Утумук) и субширотном (бассейны руч. Успенский, Аляска) направлениях.

Платинометальная минерализация пространственно и генетически связана с малыми интрузиями габбро, габбро-норитов, перидотитов, пироксенитов, кортландитов, горнблендитов, дунитов и серпентинитов джалтинского и ульдегитского комплексов, с массивным и вкрапленным сульфидным платиноидно-медно-никелевым оруденением, широко развитых в пределах Горациевско-Джуваскитской ослабленной зоны. Подтверждением этому служат находки в россыпях золота самородной платины, ферроплатины, осмистого иридия и сперрилита в бассейнах рек Джуваскит, Хугдер, руч. Мал. Джуваскит, Успенский, а также сперрилита – в шлиховых пробах из протолочек сульфидизированных базит-ультрабазитовых пород участка «Аляска».

На территории Золотогорско-Успенского узла известно несколько предварительно изученных участков – «Аляска», «Джуваскитский», «Успенский» и др. – с благороднометалльным и медно-никелевым оруденением, характеристика которых приведена ниже.

Участок «Аляска»

Участок рудопроявления «Аляска» расположен в центральной части Дамбукинского рудного района Становой никеленосной провинции [7]. Он находится в 1 км восточнее поселка Золотая гора, на левобережье руч. Аляска бассейна р. Хугдер (рис. 1).

В пределах рудопроявления ранее неоднократно велись поисковые работы на золото [2, 3], которыми установлены многочисленные пункты минерализации рудного золота и вторичные ореолы меди. Специализированных же поисковых работ на платиноидное медно-никелевое оруденение не производилось.

В геологическом строении рудопроявления принимают участие биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы и кристаллические сланцы усть-гиллойской серии раннего архея, прорванные многочисленными интрузиями кислого, среднего, основного и ультраосновного состава. Наибольший интерес представляют интрузии ультраосновного состава, к которым отнесены силлы и дайки пироксенитов и горнблендитов архея и палеозоя. Мощность интрузий достигает 100 м при протяженности до 800 м. С.Г. Агафоненко при проведении геологического доизучения

площади масштаба 1:200000 [1] интрузии ультраосновного состава относят к *ульдегитскому перидотит-габбровому комплексу* (vP_{1u}), сложенному пироксенитами, горнблендитами, габбро, габброноритами, норитами и троктолитами.

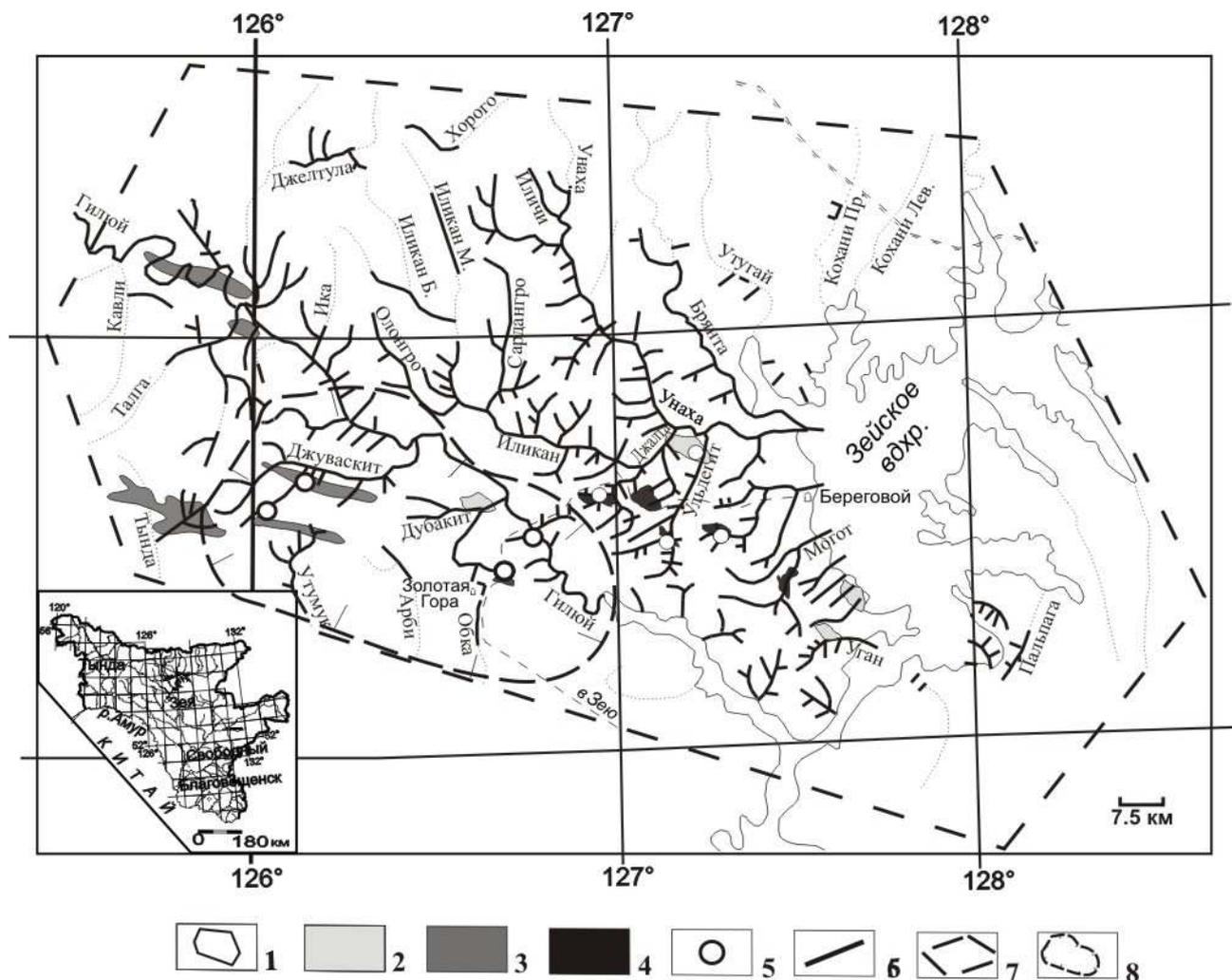


Рис. 1. Дамбукинский рудный район:

1 – положение Дамбукинского рудного района в Амурской области; 2-4 – базит-ультрабазитовые массивы: 2 – хани-майского комплекса, 3 – ульдегитского комплекса, 4 – джалтинского комплекса; 5 – известные рудные объекты; 6 – платиносодержащие россыпи золота; 7 – контур Дамбукинского рудного района; 8 – контур Золотогорско-Успенского узла.

В 2004 г. одна из интрузий крупнозернистых пироксенитов с видимой сульфидной минерализацией, расположенная на левом борту руч. Аляска и вскрытая откосом дороги от пос. Золотая Гора к пос. Кировский, была опробована штучками геологами ОАО «Амургеология» [8]. Спектральный анализ штучков, выполненный в лаборатории ОАО «Амургеология», показал в пироксенитах повышенные содержания Cu (до 0,07%), Ni (до 0,03%), Co (до 0,02%). Содержание Ag в тех же пробах достигает 3 г/т, Au – до 0,06 г/т (табл. 1).

Таблица 1

Содержание полезных компонентов в штучных пробах участка «Аляска»

Номер	Содержание, г/г				
	Au	Ag	Cu	Ni	Co
П-115-1	0,04	3,0	700	150	150
П-115-2	0,06	1,5	400	150	200
П-115-3	0,06	3,0	150	200	30

В следующем году отрядом АмурКНИИ ДВО РАН была проведена заверка выходов оруденелых пироксенитов в откосе автодороги Золотая Гора – Кировский (рис. 2).

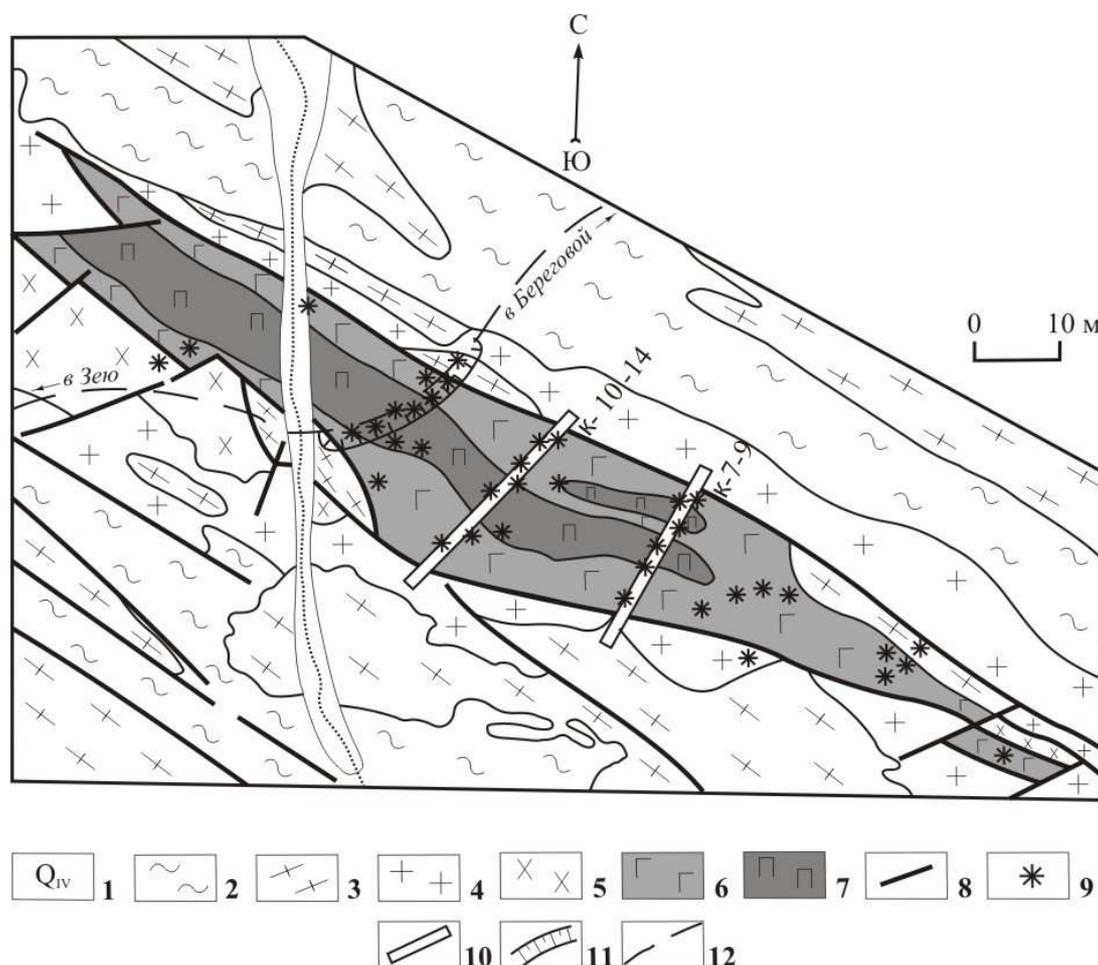


Рис. 2. Геологическое строение базит-ультрабазитового массива участка «Аляска»: 1 – аллювиальные четвертичные отложения; 2 – гнейсы биотитовые, амфибол-биотитовые, часто графитсодержащие, прослой кристаллосланцев и амфиболитов; 3 – кристаллосланцы амфиболовые, биотит-амфиболовые, амфибол-биотитовые, прослой кварцитов; 4 – порфиroidные гнейсовидные граниты, биотитовые граниты, реже – гранодиориты; 5 – гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, жилы аплитов, пегматоидных гранитов; 6 – габбро, мелангаббро, горнблендиты, часто с гранатом; 7 – пироксениты, горнблендиты, кортландиты; 8 – разломы; 9 – зоны вкрапленной сульфидной минерализации; 10 – канавы проходки 70-х гг. XX в.; 11 – дорожная зачистка начала XXI в.; 12 – автодорога Зeya – Береговой.

В ходе исследований было установлено, что пироксениты содержат тонкую рассеянную вкрапленность пирротина, халькопирита, пирита (до 10 %). Кроме того, по трещинам отдельности располагаются тонкие, интенсивно лимонитизированные кварц-сульфидные прожилки. Из

данного обнажения было отобрано 5 бороздовых проб (Ал-1, Ал-2, Ал-4, Ал-5, Ал-6). Спектральный анализ, выполненный в лаборатории АмурКНИИ ДВО РАН (аналитик С.М. Некрасова), показал наличие в сульфидизированных пироксенитах содержаний Cu (до 0,15 %), Ni (до 0,07 %), Co (до 0,02 %). Содержание Ag в тех же пробах достигает 1,5 г/т (табл. 2).

Таблица 2

Содержание полезных компонентов в штуфных пробах участка «Аляска»

Номер	Содержание			
	Ag, г/т	Cu, %	Ni, %	Co, %
Ал-1	0,4	0,05	0,03	0,007
Ал-2	0,4	0,03	0,015	0,007
Ал-4	1,0	0,15	0,03	0,015
Ал-5	1,0	0,02	0,07	0,02
Ал-6	1,5	0,05	0,05	0,015

Атомно-абсорбционным анализом в лаборатории АмурКНИИ ДВО РАН (аналитик С.М. Радомский) проведено определение содержания золота, которое составляет 0,05-0,07 г/т (табл. 3).

Таблица 3

Содержание золота в пироксенитах участка «Аляска»

Номер	Характеристика породы	Содержание Au, г/т
Ал-4	Пироксениты с тонкой рассеянной вкрапленностью пирротина, халькопирита и пирита	0,05
Ал-5		0,07
Ал-6		0,07

В 2008 г. в пределах изученного обнажения в восточном направлении были проведены геологические маршруты с отбором штуфных проб. Частично расчищены 2 обнаруженные канавы проходки примерно 70-х гг. XX в. [6]. Из полотна канав отобрано 11 штуфных проб, представленных сульфидизированными пироксенитами. Спектральный анализ (ИГиП ДВО РАН) показал содержание Cu до 0,7%, Ni – до 0,4%, Co – до 0,1%, Ag – до 7,0 г/т (табл. 4).

Таблица 4

Содержание полезных компонентов в штуфных пробах участка «Аляска»

Номер	Содержание, г/т, %			
	Ag	Cu	Ni	Co
Ал-7	0,7	700	500	100
Ал-8	1,5	0,1%	0,1%	200
Ал-9	2,0	0,1%	700	80
Ал-10	3,0	0,2%	0,1%	200
Ал-11	1,5	700	700	100
Ал-12	3,0	0,2%	400	70
Ал-13	4,0	0,1%	300	100
Ал-14	7,0	0,7%	0,4%	0,1 %
Ал-15	2,0	0,2%	500	200
Ал-16	1,5	700	400	100
Ал-17	2,0	500	300	80

Кроме того, на пересечении автодороги долины руч. Аляска в дорожной зачистке площадью 10x15 м были отобраны три штуфные пробы интенсивно сульфидизированных амфиболитов и габбро-амфиболитов. Спектральным анализом установлены содержания Cu до 0,05%, Ni – до 0,01%, Co – до 0,005%, Ag – до 1,5 г/т (табл. 5).

Таблица 5

Содержание полезных компонентов в штучных пробах участка «Аляска»

Номер	Содержание, г/т			
	Ag	Cu	Ni	Co
Ал-01	0,15	200	100	50
Ал-02	1,5	150	50	40
Ал-03	0,15	100	40	30

Следует также учесть и то, что в приустьевой части руч. Абрамовский (бассейн р. Обка), в плотике россыпи по р. Обка старателями несколько лет назад обнаружены крупные глыбы массивных сульфидных руд. Сульфидизированные пироксениты обнаружены и на других участках бассейна р. Хугдер, что значительно расширяет площадь проведения поисковых работ на благороднометалльное Cu-Ni оруденение.

Участок «Джуваскитский»

Участок «Джуваскитский» расположен в западной части Дамбукинского рудного района Становой никеленосной провинции [7]. Он приурочен к одноименному базит-ультрабазитовому массиву, в составе которого преобладают метаморфизованные разновидности габброидов – габбро-нориты и габбро-амфиболиты, серпентинизированные гипербазиты, реже отмечаются дайкообразные тела габбро-диоритов и диоритов. С.Г. Агафоненко при проведении геологического доизучения площади масштаба 1:200000 [1] базит-ультрабазиты массива относит к ульдегитскому комплексу пермского возраста, а пироксениты и кортландиты – к джалтинскому комплексу раннего мела. Первым комплексом сложено около 97% массива, на долю джалтинского комплекса приходится около 3% пород (рис. 3).



Рис. 3. Геологическое строение Джуваскитского массива (по С.Г. Агафоненко и др., 2006 г., с дополнениями авторов):

1 – четвертичные аллювиальные отложения; 2 – гнейсы биотитовые с прослоями амфиболитов и кварцитов (унахинская свита); 3 – гнейсы биотит-роговообманковые, роговообманково-биотитовые с прослоями магнетитсодержащих гнейсов и амфиболитов (урюмская свита); 4 – гнейсы биотитовые и высокоглиноземистые с прослоями гранат-биотитовых гнейсов и амфиболитов (чимчанская свита); 5 – граниты, граносиениты, пятнистые, полосчатые, реже – массивные (марагайский комплекс); 6-7 – ультраосновные породы Джуваскитского массива: 6 – габбро, габбро-амфиболиты метаморфизованные, 7 – гипербазиты серпентинизированные; 8 – разрывные нарушения; 9 – сульфидизация; 10 – кварц-сульфидные жилы; 11 – метасоматические роговообманковые породы; 12 – точки с медно-никелевой минерализацией; 13 – штучные пробы, отобранные в 2011 г.; 14 – шлиховые пробы, промытые в 2011 г.

По данным атомно-абсорбционного анализа (ИГиП ДВО РАН), в 14 штучных пробах из флогопит-тремолит-полевошпатовых с сульфидами метасоматитов содержание Pt – 0,06-0,11 г/т, Pd – 0,004-0,05 г/т, Rh – 0,009-0,05 г/т, Au – 0,2-1,88 г/т, Ag – 1,5-6,8 г/т [Мельников и др., 2012].

По результатам полуколичественного спектрального анализа (ОАО «Амургеология») измененные ультрабазиты содержат повышенные количества Cu – 0,05-0,2%, Ni – 0,01-0,03%, Co – 0,005-0,01%. Шлиховым опробованием в золотоносных россыпях ручьев Малый Джуваскит,

Голубой и Вороновский, дренирующих породы данного массива, отмечались единичные зерна сперрилита, осмистого иридия и самородной платины размером от 0,1-0,015 до 0,2-0,5 мм.

Участок «Успеновский»

Участок «Успеновский» расположен в западной части Дамбукинского рудного района Становой никеленосной провинции [7] и приурочен к Успеновской группе базит-ультрабазитовых массивов, находящихся в районе Успеновского золоторудного месторождения, в 10-14 км вверх от устья р. Мал.Джуваскит. В составе массива преобладают метаморфизованные разности габброидов – габбро, габбро-амфиболиты, дайкообразные тела габбро-диоритов и диоритов, пироксенитов, а также серпентинизированные, тремолитизированные и оталькованные перидотиты (гипербазиты) [4]. С.Г. Агафоненко при проведении геологического доизучения площади масштаба 1:200000 [1] относит базит-ультрабазитовые породы массива к ульдегитскому комплексу пермского возраста, а пироксениты и кортландиты к джалтинскому комплексу раннего мела. Первым комплексом сложено около 70% массива, на долю джалтинского комплекса приходится около 30% пород (рис. 4).

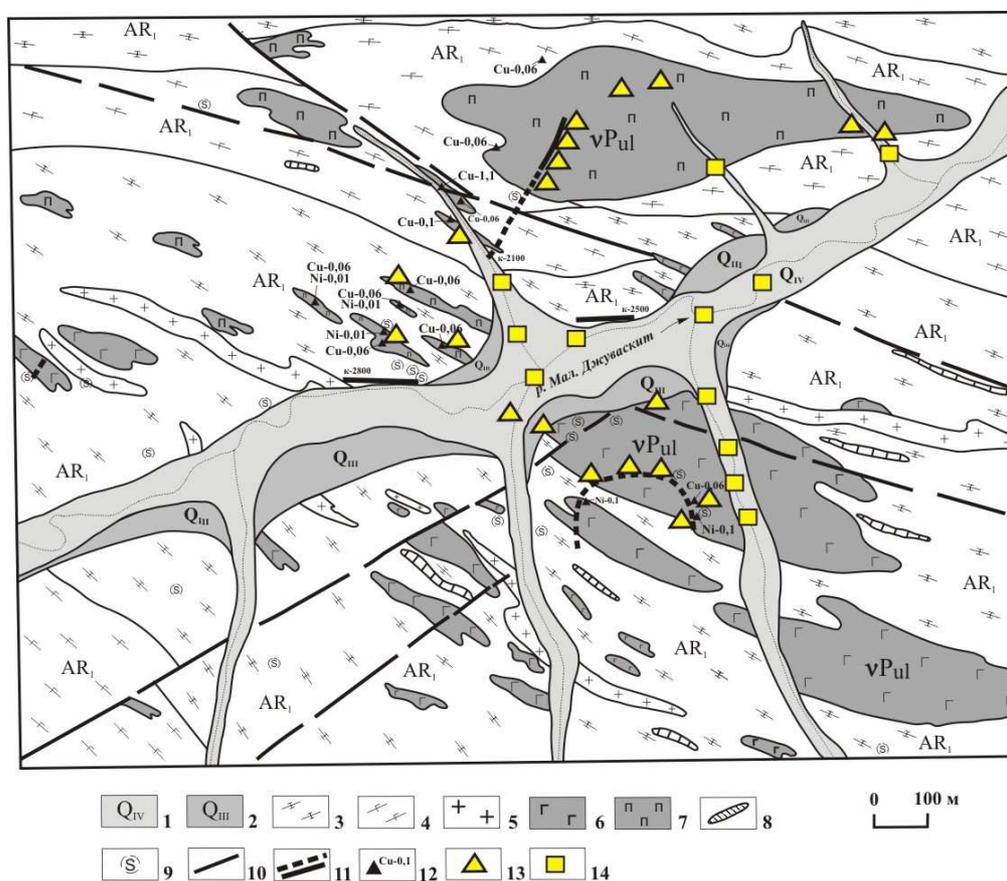


Рис. 4. Геологическое строение Успеновской группы массивов (по С.Г. Агафоненко и др., 2006 г., с дополнениями авторов):

1 – современные отложения (галечники, пески); 2 – верхнечетвертичные отложения террас (пески, глины, галечники); 3 – чимчанская свита, биотитовые, биотит-роговообманковые, высокоглиноземистые с прослоями гранат-дистен-биотитовых гнейсов и амфиболитов; 4 – урюмская свита, биотитовые, роговообманково-биотитовые, существенно роговообманковые гнейсы и амфиболиты; 5 – горизонт высокоглиноземистых («ржавых») гнейсов; 6-7 – ультраосновные породы Успеновского массива: 6 – метаморфизованные габбро, габбро-амфиболиты; 7 – серпентинизированные, тремолитизированные и оталькованные гипербазиты; 8 – метасоматические кварциты; 9 – сульфидизация; 10 – разрывные нарушения; 11 – горные выработки прошлых лет;

12 – штуфные пробы с аномальными содержаниями Cu, Ni, %; 13 – штуфные пробы, отобранные в 2011 г.; 14 – шлиховые пробы, промытые в 2011 г.

Полевые исследования в пределах участка проведены в 2010-2011 гг. [5, 6]. По данным атомно-абсорбционного анализа (ИГиП ДВО РАН), в 33 штуфных пробах из сульфидизированных основных и ультраосновных пород установлены следующие содержания: 1) габбро, габбро-амфиболиты, пироксениты с сульфидной вкрапленностью: Pt – 0,003-0,21 г/т, Pd – 0,21-0,67 г/т, Os – 0,001-0,013 г/т, Ir – 0,0009-0,023 г/т, Au – 0,07-0,75 г/т; 2) перидотиты серпентинизированные, оталькованные с сульфидной вкрапленностью: Pt – 0,16-1,01 г/т, Pd – 0,3-0,25 г/т, Os – 0,011-0,2 г/т, Ir – 0,016-0,111 г/т, Au – 0,09-0,44 г/т (табл. 6)

Таблица 6

**Содержание благородных металлов в базит-ультрабазитовых породах участка
«Успенковский»**

Номер	Характеристика исследуемой породы	Содержание, г/т					
		Au	Pt	Pd	Os	Ir	
1-1	Габбро, габбро-амфиболиты, пироксениты с сульфидной вкрапленностью (пирит, пирротин)	0,16	0,09	0,23	0,003	0,0011	
1-2		0,37	0,16	0,31	0,002	0,0009	
1-3		0,26	0,18	0,21	0,007	0,0021	
1-4		0,30	0,21	0,36	0,009	0,0010	
1-5		0,16	0,16	0,44	0,006	0,0010	
4-1		0,27	0,07	0,22	0,001	0,0012	
4-2		0,41	0,09	0,38	0,013	0,0009	
4-3		0,23	0,10	0,41	0,006	0,002	
5-1		0,29	0,10	0,39	0,0024	0,0016	
5-2		0,18	0,075	0,51	0,0016	0,0023	
5-3		0,21	0,13	0,41	0,004	0,0017	
5-4		0,07	0,10	0,31	0,001	0,0016	
5-5		0,19	0,09	0,23	0,002	0,0021	
6-1		0,27	0,11	0,67	0,003	0,0029	
6-2		0,16	0,10	0,44	0,0021	0,0009	
6-3		0,75	0,07	0,21	0,0027	0,0011	
6-4		0,44	0,13	0,44	0,0021	0,0012	
6-5		0,21	0,11	0,56	0,004	0,0011	
8-1		0,16	0,19	0,36	0,007	0,003	
8-2		0,31	0,09	0,27	0,008	0,002	
8-3	0,29	0,07	0,43	0,003	0,0017		
Среднее		0,27	0,12	0,37	0,005	0,002	
2-1	Перидотиты серпентинизированные, оталькованные, тремолитизированные с сульфидной вкрапленностью (пирротин)	0,19	0,21	0,13	0,012	0,022	
2-2		0,21	0,21	0,09	0,011	0,031	
2-3		0,25	0,16	0,07	0,012	0,027	
2-4		0,31	0,27	0,04	0,016	0,022	
3-1		0,19	0,56	0,11	0,200	0,016	
3-2		0,22	0,41	0,10	0,040	0,103	
3-3		0,24	0,36	0,17	0,022	0,091	
3-4		0,18	0,21	0,09	0,030	0,56	
3-5		0,09	0,25	0,07	0,100	0,111	
3-6		0,17	0,31	0,03	0,090	0,096	
7-1		0,19	0,39	0,10	0,081	0,092	
7-2		0,44	1,01	0,21	0,079	0,100	
Среднее			0,22	0,36	0,10	0,07	0,06

По результатам полуколичественного спектрального анализа (ОАО «Амургеология»), измененные базит-ультрабазиты массива содержат повышенные количества Cu – 0,015-0,33%, Ni – 0,015-0,047%, Co – 0,005-0,01%, Zn – 0,01-0,05%, Pb – 0,007-0,03%.

Шлиховым опробованием в золотоносной россыпи р. Малый Джуваскит, руч. Хрустальный и трех левых притоков р. Мал. Джуваскит, дренирующих породы данной группы массивов, отмечались единичные зерна сперрилита, осмистого иридия и самородной платины размером от 0,1-0,15 до 0,25-0,5 мм.

Таким образом, Золотогорско-Успенский узел перспективен на обнаружение на его территории благороднометалльного и медно-никелевого оруденения различных геолого-промышленных типов, в особенности связанных с широким развитием базит-ультрабазитовых массивов с вкрапленной, прожилково-вкрапленной и массивной сульфидной минерализацией. Практически не изучены базит-ультрабазитовые массивы в бассейне р. Утумук (Утумукский массив), в верхнем течении р. Арби (Макарьевская группа массивов), массивы и дайкообразные тела в районе устья р. Бол. Чимчан и в вершине р. Дубакит. Также необходимо провести детальные исследования в пределах многочисленных россыпей золота, в которых при их отработке дражным и гидравлическим способами были обнаружены непромышленные и промышленные концентрации минералов платиновой группы (самородная платина, сперрилит, поликсен и др.).

1. Агафоненко, С.Г., Яшнов, А.Л., Козак, З.П. и др. Отчет о результатах ГДП-200 в пределах Дамбукинского золоторудного района (листы N-52-XIII, N-52-XIV). – Благовещенск: ОАО «Амургеология», 2008. – 665 с., 52 гр. пр.

2. Захаров, А.П., Беликов, С.Н., Сапочев, А.И. Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на Золотогорском рудном поле. – Благовещенск: ФГУП «Дальгеофизика», 2001. – 174 с., 38 гр.пр.

3. Ляховкин, Ю.С., Годзевич, Б.Л., Крыжевич, С.С. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:50 000 бассейнов рек Хугдер и Ульдегит. – Хабаровск: Амур.КГРЭ ДВТГУ, 1976. – 274 с., 29/36 гр.пр.

4. Мельников, А.В., Моисеенко, В.Г., Степанов, В.А., Мельников В.Д. Закономерности размещения платинометалльного оруденения в Дамбукинском рудном районе (Верхнее Приамурье, Россия) // Доклады Академии наук. – 2009. – Т. 429, № 4. – С. 523-526.

5. Мельников, А.В., Моисеенко, В.Г., Степанов, В.А., Юсупов, Д.В. Новые данные по благороднометалльному оруденению базит-ультрабазитовых массивов Дамбукинского рудного района Становой металлогенической зоны (Россия, Дальний Восток) // Доклады Академии наук. – 2012. – Т. 442, № 1. – С. 79-82.

6. Мельников, А.В., Степанов, В.А., Яшнов, А.Л., Юсупов, Д.В. Медно-никелевое и благороднометалльное рудопроявление «Аляска» (Дамбукинский рудный район, Верхнее Приамурье) // Вестник АмГУ. – 2011. – Вып. 53. – С. 86-90.7

7. Степанов, В.А., Мельников, А.В. Никеленосность Верхнего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 217 с.

8. Яшнов, А.Л., Мельников, А.В. Благороднометалльная и медно-никелевая минерализация участка «Аляска» (Верхнее Приамурье) // Молодежь XXI века: шаг в будущее. Материалы VII регион. межвуз. научно-практ. конф. – Благовещенск: БГПУ, 2006. – С. 237-238.