

УДК 553.411:553.068.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОРУДНЫХ
ПРОЯВЛЕНИЙ В УГЛЕРОДИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
БЕЛОРЕЦКОГО И ЛАРИНСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКИХ
КУПОЛОВ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

**PATTERNS OF DISTRIBUTION OF GOLD OCCURRENCE IN
CARBONACEOUS DEPOSITS BELORETSK AND LARINSKY
METAMORPHIC DOMES (SOUTH URAL)**

Сначёв А.В., Сначёв В.И., Рыкус М.В.

Институт геологии Уфимского научного центра РАН (ИГ УНЦ РАН),
г. Уфа, Российская Федерация

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический универ-
ситет», г. Уфа, Российская Федерация

A.V. Snachev, V.I. Snachev, M.V. Rykus

Institute of Geology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences
(IG USC RAS), Ufa, the Russian Federation

FSBEI NPE “Ufa State Petroleum Technological University”,

Ufa, the Russian Federation

e-mail: SAVant@rambler.ru

Аннотация. В статье кратко рассмотрено геологическое строение Белорецкого и Ларинского метаморфических куполов. В пределах участков их развития приведены все имеющиеся данные опробования углеродистых отложений на золото. В результате обработки полученных данных выявилась очень четкая закономерность размещения повышенных содержаний золота – все точки с промышленными значениями золота в обрамлении Белорецкого зонального купола укладываются в область развития пород с зеленосланцевой фацией метаморфизма (проявления Отнурок, Кудашма-

ново, Улу-Елга, Ишля, Кагарманово, Гадыльшино, высокие содержания на горе Широкая, хребте Маярдак и т.д.). Наиболее значимые проявления (Отнурок, Улу-Елга, хр. Маярдак) приурочены к внешней высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации. В пределах Ларинского метаморфического купола наиболее значимые его содержания (Никольское, Малоувельское, Приданниковское проявления) также приурочены к внешней высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации, развитие которой связано с внедрением гранитных массивов варшавского комплекса (Ларинский, Приданниковский).

Установлено, что сульфидно-вкрапленный тип золотого оруденения имеет отчетливый литолого-структурный контроль – явную избирательную приуроченность к углеродистым отложениям, локализованным в приразломной зоне интенсивной дислоцированности пород. Показано, что все точки с промышленными содержаниями золота укладываются в область развития пород с зеленосланцевой фацией метаморфизма, что в свою очередь подтверждает правильность разрабатываемой нами модели метаморфогенно-гидротермального золотообразования в черносланцевых толщах и является очень важным поисковым признаком при поисках золотого оруденения.

Abstract. The paper describes briefly the geological structure Beloretsk and Larinsky metamorphic domes. Within the areas of their development are given all the available data sampling of carbonaceous deposits of gold. As a result of processing of the data revealed a very clear pattern of allocation of increased contents of gold – all point to the industrial value of gold framed Beloretsk zonal dome are placed in the area of development of rocks with greenschist-facies metamorphism (manifestations Otnurok, Kudashmanovo, Ulu-Yelga, Ishlya, Kagarmanovo, Gadyl'shino, high concentrations on the mountain Wide, ridge Mayardak etc.). The most significant manifestation (Otnurok, Ulu-Yelga, ridge Mayardak) are confined to the external high-temperature subfacies of greenschist facies. Within Larinsky metamorphic dome the most significant of

its content (Nikolsky, Malouvelskoe, Pridannikovskoe manifestations) is also confined to the external high-temperature subfacies of greenschist facies, the development of which is associated with the intrusion of granite massifs of Warsaw complex (Larinsky, Pridannikovsky). It is established that the sulfide disseminated type of gold mineralization has a distinct lithological and structural control - a clear electoral confined to the carbonaceous deposits, localized in the near fault zone of intense dislocation rocks. It is shown that all the points with an industrial gold content are concentrated in the area of development of rocks with greenschist-facies metamorphism, which supports our model of a metamorphogenic-hydrothermal gold origin in black shale strata and is a very important search sign of gold mineralization.

Ключевые слова: углеродистые сланцы, рудоносность, благородные металлы, Белорецкий метаморфический купол, Ларинский купол, золото, метаморфизм.

Key words: carbonaceous schists, ore potential, precious metals, Beloretsk metamorphic dome, Larinsky dome, gold, metamorphism.

Современная модель метаморфогенно-гидротермального золотообразования, применимая к черносланцевым толщам [2, 4], предполагает комплексное участие в рудогенезе взаимосвязанных процессов осадконакопления, тектоники, магматизма и метаморфизма при ведущей роли последнего. В работах многочисленных исследователей [4, 6] показано, что при процессах метасоматоза и сульфидизации происходит миграция золота, при этом подрудные толщи нередко рассматриваются как промежуточные коллекторы золота при формировании золотоносных кварцевых жил.

Наиболее отчетливо механизм концентрации золота проявлен при наложении на углеродсодержащие отложения высоких ступеней метаморфизма. В частности, В.А. Буряком [3] на примере дальневосточных объектов и нами – южноуральских [10], показана приуроченность золотосуль-

фидной минерализации к определенным субфациям зеленосланцевой фации, которая считается зоной осаждения золота, в то время как более высокотемпературные фации – зонами потенциального выноса. Примечательно, что месторождения и рудопроявления золота, имея четкую приуроченность к зеленосланцевой фации, в большинстве случаев концентрируются вблизи или почти на границе с амфиболитовой фацией метаморфизма.

Согласно полученным нами результатам исследований по золоторудным месторождениям и проявлениям Южного Урала, расположенным в углеродистых отложениях, предлагаемую модель золотообразования можно рассматривать как осадочно-гидротермально-метаморфогенную, включающую комплекс взаимосвязанных процессов:

1) осадконакопление с хемогенной сорбцией золота углеродисто-глинистыми отложениями;

2) метаморфизм погружения, активизация элизионных поровых растворов, экстрагирующих из глинистой фракции рудогенные элементы и золото, их перераспределение и мобилизацию в пластах-коллекторах (углеродисто-сульфидных осадках как геохимических барьерах) и создание промежуточных надкларковых концентраций;

3) динамометаморфизм, надвигообразование и складчатость, сопровождаемые метаморфогенной перегруппировкой и переотложением минерального вещества;

4) контактовый и зональный метаморфизм в процессе формирования гранитно-мигматитовых куполов, интрузивных гранитоидов и окончательное “оформление” золото-кварцевых залежей в их настоящем виде.

Наиболее удачным примером, вписывающимся в разрабатываемую модель, являются рассматриваемые нами Белорецкий и Ларинский метаморфические купола.

Белорецкий зональный метаморфический комплекс, расположен в восточной части Башкирского мегантиклинория в пределах Маярдакского

антиклинория (рисунок 1). Рассматриваемый комплекс подковообразно огибает северное замыкание Зилаирского синклинория и протягивается в северо-восточном направлении на расстоянии около 120 км при ширине от 20 до 40 км. Сложен он нижне-средне- и верхнерифейскими отложениями, общая мощность которых составляет, по данным различных исследователей, от 4 до 5 км [2].

Исходными породами для Белорецкого метаморфического комплекса являются преимущественно песчано-глинистые и карбонатные отложения с довольно мощными прослоями углеродистых образований, заметно реже – интрузивные тела и эффузивы основного состава. В поздневендское (?) время породы испытали метаморфизм под действием, расположенного на глубине крупного гранитного или гранитно-мигматитового интрузивного тела, четко фиксируемого геофизическими методами. В результате чего сформировался зональный метаморфический комплекс, центральная часть которого (диаметр 7-8 км) сложена образованиями эклогитовой фации метаморфизма, промежуточная (ширина 2-10 км) – амфиболитовой и внешняя – зеленосланцевой (ширина 15-20 км) [2]. В пределах последней выделяются высоко- и низкотемпературная субфации, граница между которыми проходит по изограде биотита (рисунок 1). Согласно исследованиям А.А. Алексеева и др. [1], основанным на изучении плагиоклаз – роговообманкового, гранат – биотитового, гранат – амфиболового и других термобарометров, породы эклогитовой, амфиболитовой и зеленосланцевой фаций метаморфизма образовались соответственно при следующих РТ – условиях: 12-13 кбар и 600-650 °С; 5,0-5,5 кбар и 500 °С; 2-3 кбара и 350-400 °С. На поверхности гранитоидный массив проявлен серией небольших выходов гнейсовидных и метаморфизованных гранитов ранней фазы внедрения (Ахмеровский массив), возраст которых по последним данным оценивается в 1381 ± 23 млн лет [7]. Известно, что гранитно-мигматитовые купола являются многофазными и формируются на протяжении нескольких сотен миллионов лет [5]. С заключительной (вендской?) фазой становления рас-

смагриваемого гранитоидного массива, по-видимому, и связано образование Белорецкого зонального метаморфического комплекса.

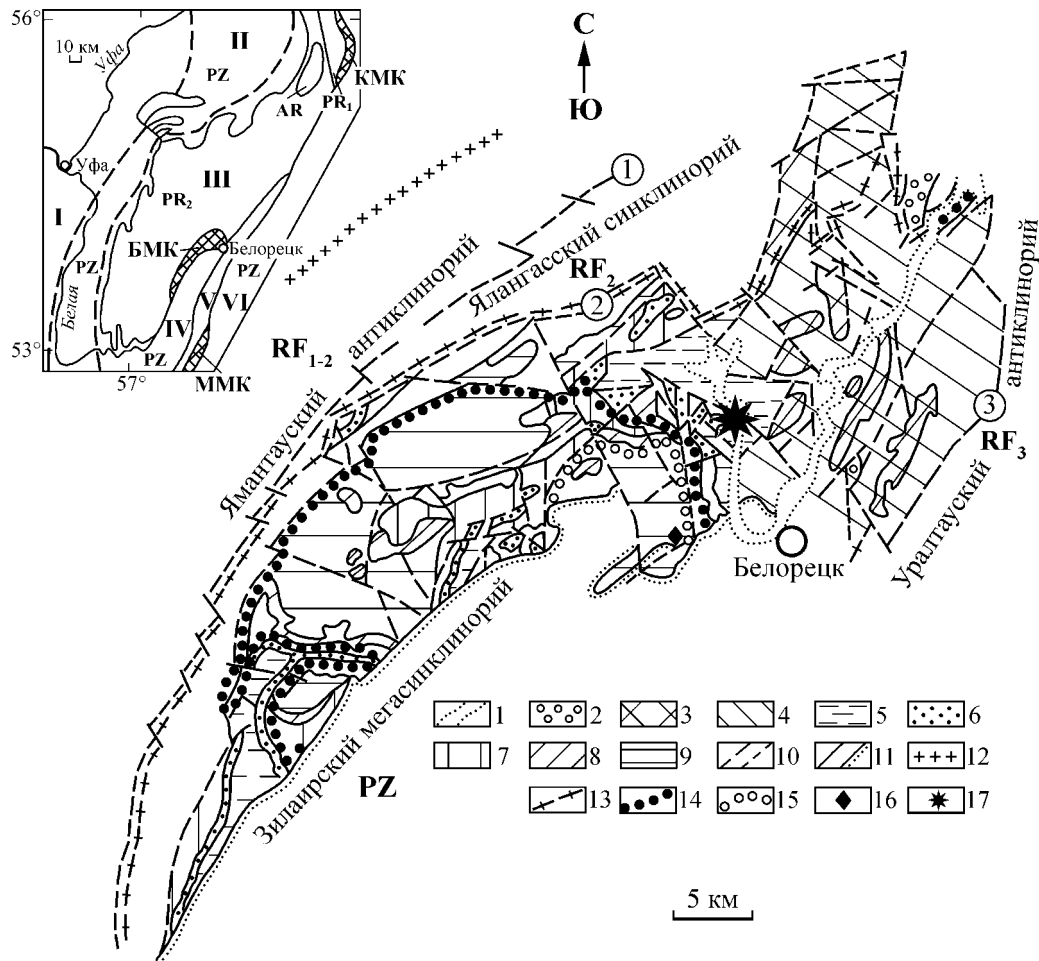


Рисунок 1. Схема геологического строения и метаморфической зональности Белорецкого комплекса [2]

Условные обозначения: 1 – кайнозой; 2 – рифей, аршинская свита; 3 – верхний рифей, зильмердакская свита; 4-8 – средний рифей (4 – авзянская, 5 – зигазино-комаровская, 6 – зигальгинская, 7 – белетарская, 8 – аюсапканская свиты); 9 – нижний рифей, кызылташская и буганакская свиты; 10 – разрывные нарушения региональные (а) и местного значения (б); 11 – геологические границы согласные (а) и несогласные (б); 12-15 – изограды (12 – хлоритоида, 13 – биотита, 14 – граната, 15 – омфацита); 16 – участок развития кианит-талковых сланцев; 17 – положение проявления Отнурок. PZ – нерасчленённые отложения палеозоя,

RF₂ – среднего рифея, RF₁₋₂ – среднего и нижнего рифея.

На врезке: I – Восточно-Европейская платформа, II – Предуральский прогиб, III – Башкирский мегантиклинорий, IV – Зилаирский синклинорий, V – Уралтауский антиклинорий, VI – Магнитогорский мегасинклинорий; КМК – куртинский эклогит-сланцевый комплекс, БМК – белорецкий эклогит-сланцевый комплекс, ММК – максютовский эклогит-глаукофановый комплекс; PZ – палеозойские, PR₂ – верхнепротерозойские, PR₁ – нижнепротерозойские, AR – архейские породы

Ларинский гранито-гнейстовый купол расположен в пределах Арамилско-Сухтелинской зоны и является южным продолжением Ильменогорско-Сысертского антиклинория. С запада от Магнитогорской мегазоны он отделяется Уйско-Новооренбургской зоной смятия. Разрез метаморфических толщ в Ларинском куполе представляет собою единый мегаритм мощностью более 1500 м, в котором сланцы и аповулканические амфиболиты снизу вверх и от центра к периферии купола сменяются гранат-слюдистыми (глиноземистыми) и графитистыми кварцитами. Эти породы прорываются гранитоидами Первомайского и Ларинского массивов (C_{1-2} , по другим данным P_1), образующими двуглавую структуру [11], осложненную поперечными, диагональными и дугообразными нарушениями, которые контролируются согласными телами метагипербазитов (рисунок 2). От гранитоидов к сланцам наблюдается серия концентрических высокоградиентных зон метаморфизма. На расстоянии в несколько километров минеральные парагенезисы амфиболитовой фации сменяются ассоциациями эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций.

В ближайшем обрамлении Ларинского купола ранее выделялись следующие стратиграфические подразделения: нижнесаитовская (RF_2^{ns}), верхнесаитовская (RF_2^{vs}), шеметовская (O_2^{sm}), булатовская ($S_1-D_1^{bl}$), кулуевская (D_{1-2}^{kv}), аджатаровская (D_2^{ad}), сухтелинская (D_{2-3}^{sh}), краснокаменная (D_3^{kr}), биргильдинская (C_1^{br}). Углеродистые отложения в пределах рассматриваемой территории выделяются только в пределах саитовской свиты и булатовской толщи.

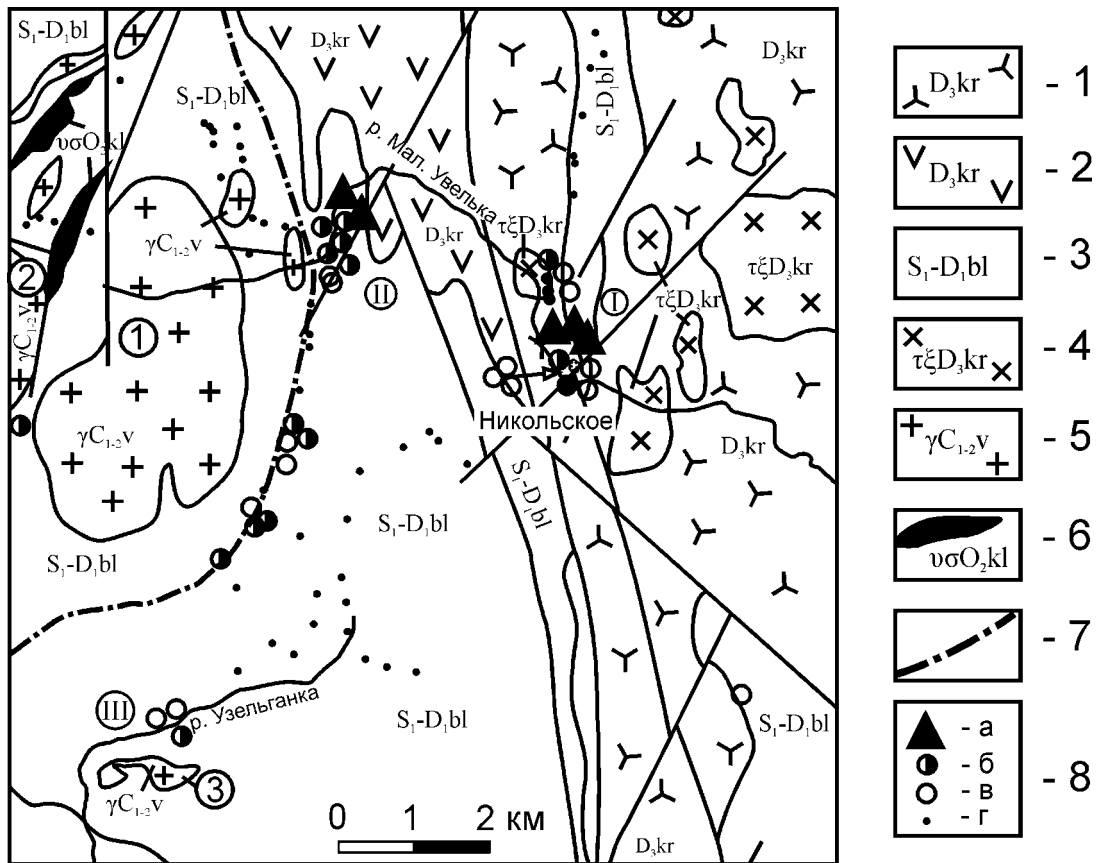


Рисунок 2. Последний вариант геологического строения обрамления Ларинского купола (составлен геологами ОАО «Челябинскгеосъемка», 2012) с вынесенными значимыми содержаниями золота

Условные обозначения: 1-2 – краснокаменная толща: 1 – кремнистые алевролиты, прослои яшм и туфы кислого состава; 2 – трахибазальты и их туфы, вулканомиктовые песчаники и алевролиты; 3 – булатовская толща, углеродистые сланцы и алевролиты; 4 – краснокаменный комплекс, сиениты, кварцевые монцодиориты; 5 – варшавский комплекс, граниты мусковитовые с гранатом, гранито-гнейсы; 6 – куликовский комплекс, серпентиниты аподунитовые, апогарцбургитовые; 7 – граница амфиболитовой и зеленосланцевой фаций метаморфизма; 8 – содержания золота (г/т):

а – более 1,0; б – 0,5-1,0; в – 0,1-0,5; г – менее 0,1.

Цифры в кружочках: арабские – названия массивов: 1 – Первомайский, 2 – Ларинский, 3 – Приданниковский; римские – проявления золота:

I – Никольское, II – Малоузельское, III – Приданниковское

Нами был собран имеющийся опубликованный и фондовый материал по золотоносности углеродистых отложений Белорецкого и Ларинского метаморфических комплексов и их обрамления, а также проведено порядка 300 анализов собственных штучных и бороздовых проб (таблицы 1, 2, [10]).

Таблица 1. Содержания благородных элементов в углеродистых отложениях, расположенных в пределах зеленосланцевой фации метаморфизма Белорецкого метаморфического купола

№п/п	№Обр.	Свита, толща	Au г/т	Pt г/т	Pd г/т	Привязка
1	7247	Зигаз.-комар.	0,76	<0,0005	0,060	Отнурок
2	7134-1	Зигаз.-комар.	0,28	<0,0005	0,055	Отнурок
3	7126-1	Зигаз.-комар.	0,019	<0,0005	0,083	Отнурок
4	7237/1	Зигаз.-комар.	0,23	0,023	0,16	Отнурок
5	7127	Зигаз.-комар.	0,089	0,033	0,098	Отнурок
6	7136	Зигаз.-комар.	0,016	0,002	0,058	Отнурок
7	7229	Зигаз.-комар.	0,019	<0,0005	0,055	Отнурок
8	7231	Зигаз.-комар.	0,005	<0,0005	0,009	Отнурок
9	7238	Зигаз.-комар.	0,026	<0,0005	0,010	Отнурок
10	7130	Зигаз.-комар.	0,016	<0,0005	0,033	Отнурок
11	7244	Зигаз.-комар.	<0,0005	0,004	0,21	Отнурок
12	7233	Зигаз.-комар.	<0,0005	<0,0005	0,11	Отнурок
13	7241	Зигаз.-комар.	0,26	0,010	0,035	Отнурок
14	7094	Зигаз.-комар.	1,42	0,041	0,019	г. Мягкая
15	7094-1	Зигаз.-комар.	0,13	0,038	0,037	г. Мягкая
16	7095	Зигаз.-комар.	0,061	0,011	0,015	г. Мягкая
17	7123	Зигаз.-комар.	0,075	0,009	0,054	Отнурок
18	7131	Зигаз.-комар.	0,47	0,025	0,010	Отнурок
19	7136-1	Зигаз.-комар.	0,070	0,038	0,111	Отнурок
20	7134-1	Зигаз.-комар.	2,05	0,056	0,046	Отнурок
21	7014	Зигаз.-комар.	0,076	0,009	0,014	г. Широкая
22	5302	Зигальгинская	0,076	0,001	0,0090	хр. Машак
23	7111-2	Машакская	0,111	0,064	0,027	хр. Юша
24	5348	Машакская	0,0046	0,004	<0,0005	хр. Машак
25	5814-1	Машакская	0,081	0,006	0,010	р.Б.и М.Казавда
26	5386-11	Машакская	0,046	0,002	0,009	р.Б.и М.Казавда
27	7010-1	Машакская в.	0,018	0,020	0,027	г. Широкая
28	7011-3	Машакская в.	1,68	0,003	0,032	г. Широкая
29	7084-1	Машакская	0,054	0,083	0,032	г. Бол. Казавда
30	7088	Машакская	0,029	<0,0005	0,005	р. Бол. Инзер
31	5932	Машакская	0,21	0,012	0,014	р. Мал. Кузелга
32	5380	Машакская	0,095	0,018	0,058	р. Мал. Катав
33	5842-1	Аюсапканская	0,050	0,008	0,043	Баш. Маярдак
34	5848-2	Аюсапканская	0,10	<0,0005	0,27	Баш. Маярдак
35	7128-1	Аюсап.-белет.	0,037	0,002	0,065	Отнурок
36	5848-3	Аюсапканская	0,064	0,013	0,018	Баш. Маярдак
37	7128	Аюсап.-белет.	0,033	0,016	0,086	Отнурок
38	5859-2	Кызылташская	0,035	0,006	0,009	Баш. Маярдак
39	5862	Кызылташская	0,051	<=0,0005	0,89	Баш. Маярдак
40	5878-4	Кызылташская	0,045	<0,0005	0,017	Баш. Маярдак
41	5878-2	Кызылташская	0,038	0,003	0,48	Баш. Маярдак
42	5879-1	Кызылташская	0,015	<0,0005	0,007	Баш. Маярдак
43	5861	Кызылташская	0,030	0,002	0,075	Баш. Маярдак
44	5878-3	Кызылташская	0,020	<0,0005	0,033	Баш. Маярдак
45	5879/2	Кызылташская	0,024	<0,0005	0,051	Баш. Маярдак
46	5280-3	Юшинская	0,008	0,004	0,0027	р.Б.и М.Казавда

Примечание: №№ 1 – 46 – углеродистые сланцы, среди них: №1,7,8,13,21,31,32 – бурый железняк; № 28 – песчаник (ИГЕМ РАН, г. Москва).

Таблица 2. Содержания золота в сульфидизированных и окварцованных углеродистых отложениях обрамления Ларинского купола

№ п/п	Образец	Au, г/т	№ п/п	Образец	Au, г/т	№ п/п	Образец	Au, г/т
1	Н-3/1	0,20	24	МС-1/2	0,54	47	9279-1	0,70
2	Н-3/2	0,32	25	ЛР-10	0,54	48	9279-5	0,27
3	Н-5/1	0,19	26	УВ-1/2	0,30	49	9279-8	0,21
4	Н-5/2	0,28	27	УВ-3/2	0,64	50	9279-10	0,30
5	Н-6/1	1,93	28	УВ-3/3	0,59	51	9279-16	0,18
6	Н-6/2	0,20	29	УВ-4/2	0,55	52	9280	3,60
7	Н-8/1	1,66	30	УВ-5/2	0,53	53	9280-1	0,34
8	Н-8/2	0,74	31	Ник-7/2	0,87	54	9280-2	0,20
9	Н-10/1	0,17	32	Ник-7/3	0,55	55	9281	4,90
10	Н-10/2	0,33	33	Ник-7/4	0,47	56	9281-1	0,21
11	Н-24/1	1,12	34	Ник-9/2	0,47	57	9281-2	0,20
12	Н-24/2	0,08	35	Ник-10/1	0,38	58	9285	0,10
13	Н-25/1	0,15	36	Ник-10/2	0,51	59	9285-2	0,50
14	Пл-176/1	0,19	37	Ник-10/4	0,69	60	9285-3	0,10
15	Пл-5402-3	0,10	38	Ник-14/2	0,68	61	9285-4	0,40
16	Пл-5400-1	0,07	39	5524-2	0,43	62	9286	0,30
17	Н-13/1	0,06	40	5529-2	0,42	63	9287	0,10
18	Н-14/1	0,04	41	5529-18	0,71	64	294	0,24
19	Н-14/2	0,11	42	5529-52	0,40	65	294-1	0,26
20	Н-15/1	0,04	43	5530-180	0,49	66	294-2	0,05
21	Н-16/1	0,12	44	Пл-11070	0,18	67	294-3	0,06
22	Н-16/2	0,30	45	Пл-227	0,18	68	294-4	0,03
23	Н-17/1	0,05	46	Пл-2715	0,34	69	5401-1	0,10

Примечания: Анализы выполнены: 1-43 – ВИМС, рентгеноспектральный метод с предварительной экстракцией; 44-46 – ИГЕМ, химико-спектральный метод; 47-69 – химическая лаборатория ОАО «Челябинскгеосъёмка», пробирный метод.

Образцы отобраны: 1-16 – карьер у пос. Никольский; 17-23 – бывшая д. Пролетарка; 24-43 – обрамление Ларинского купола (высотная отметка 539,0м); 44 – карьер около д. Новоусцелимово; 45 – разрез по правому берегу р. Бурля; 46 – в 3 км сев. п. Лесной; 47-57 – карьер, правый берег р. Мал. Увелька; 58-63 – г. Суватлы, севернее пос. Никольский; 64-69 – севернее карьера пос. Никольский.

В результате обработки полученных данных выявилась очень четкая закономерность размещения повышенных содержаний золота – все точки с промышленными значениями золота в обрамлении Белорецкого зонального купола укладываются в область развития пород с зеленосланцевой фацией метаморфизма (проявления Отнурок, Кудашманово, Улу-Елга, Ишля, Кагарманово, Гадыльшино, высокие содержания на горе Широкая, хребте Маярдак и т.д.) (рисунок 3). Наиболее значимые проявления (Отнурок,

Улу-Елга, хр. Маярдак) приурочены к внешней высокотемпературной субфации зеленосланцевой фаций.

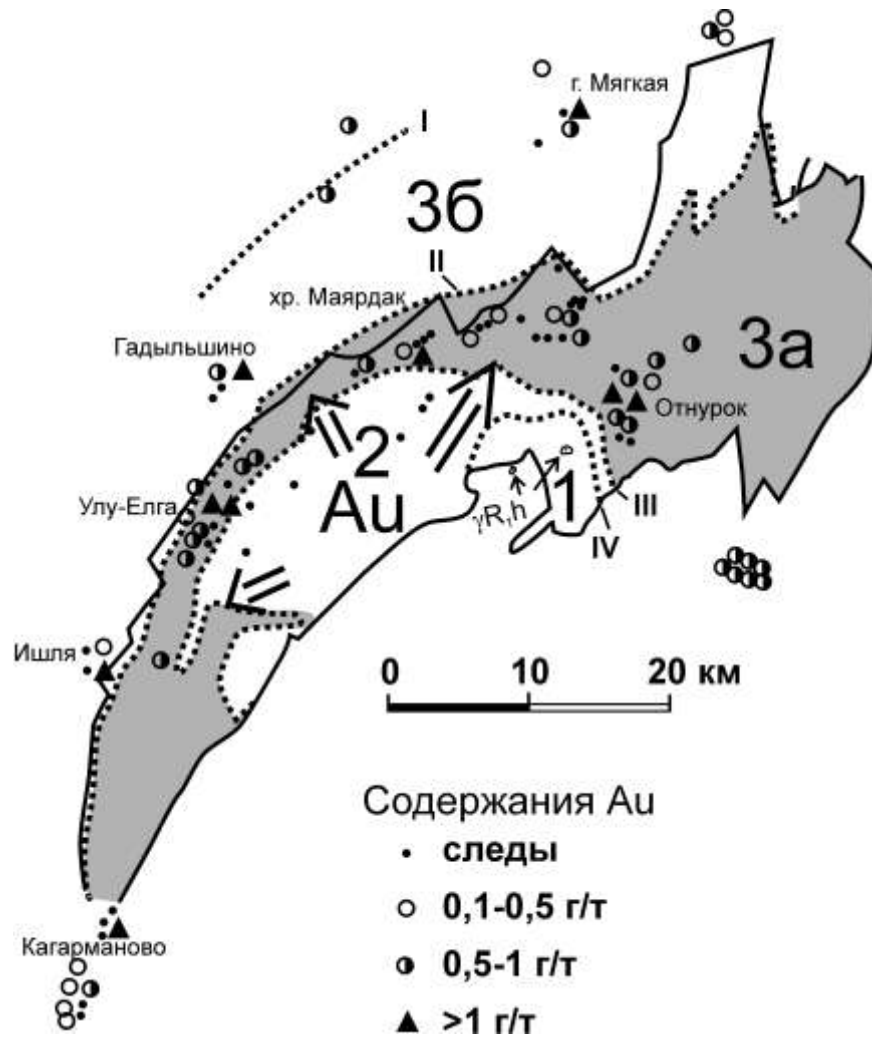


Рисунок 3. Схема размещения проявлений золота в пределах Белорецкого метаморфического комплекса

Условные обозначения: 1-3 – фации метаморфизма: 1 – эклогитовая, 2 – амфиболитовая, 3 – зеленосланцевая (субфации: 3а – высокотемпературная (показана серым цветом), 3б – низкотемпературная). Изограды: I – хлоритоида, II – биотита, III – граната, IV – омфацита. $\gamma R, h$ – выходы гранитоидов Ахмеровского массива на поверхность

В пределах Ларинского метаморфического купола наиболее значимые его содержания (Никольское, Малоувельское, Приданниковское проявления) также приурочены к внешней высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации, развитие которой связано с внедрением гранитных массивов варшавского комплекса (Ларинский, Приданниковский) и зонам интенсивной метасоматической переработки пород, обусловленных ста-

новлением субщелочных массивов краснокаменского комплекса у пос. Никольский. Примечательно, что практически все проявления и точки минерализации золота на рассматриваемой площади приурочены к углеродистым сланцам, которые, как известно, являются хорошими его концентраторами (рисунок 2).

В пределах амфиболитовой, а тем более эклогитовой, фаций нет ни одной точки с содержанием золота выше 0,01 г/т, все они имеют значения данного металла либо в области сотых долей грамма на тонну, либо – чувствительности метода. Это указывает на существенный вынос золота из пород перечисленных фаций в процессе формирования Белорецкого и Ларинского метаморфических комплексов и подтверждает правильность разрабатываемой нами [8, 9, 10] модели метаморфогенно-гидротермального золотообразования в черносланцевых толщах Южного Урала.

Рудная минерализация отмечается по всей мощности разрезов углеродистых отложений, однако ее интенсивность, как правило, возрастает на участках повышенного рассланцевания и дробления вмещающих пород. Здесь выделяются: сульфидизированные и окварцованные зоны смятия и дробления, стержневые кварцевые жилы и штокверковые зоны, приуроченные к крыльям и замкам складок. Кварцевые жилы обычно крутопадающие, морфологически крайне не выдержаны, с частыми раздувами и пережимами, иногда будинированы; мощность их от 0,2 до 0,8 м. Слагающий жилы кварц сильно трещиноват и ожелезнен, нередко содержит вкрапленность и гнездообразные включения крупных кристаллов пирита, доля которого составляет не более 1-2%. В зальбандах некоторых жил развит метасоматический кварц, часто в парагенезисе с крупночешуйчатым мусковитом. Вблизи кварцевых жил вмещающие песчано-сланцевые отложения интенсивно пиритизированы и окварцованы, на удалении от них в углеродистых породах отмечается, в основном, редкая вкрапленность сульфидов и слабое ожелезнение.

Выводы

Таким образом, сульфидно-вкрапленный тип оруденения имеет отчетливый литолого-структурный контроль – явную избирательную приуроченность к углеродистым отложениям, локализованным в приразломной зоне интенсивной дислоцированности пород. Сравнительная простота минерального состава, отсутствие контрастных ореолов гидротермальных изменений, типичные динамометаморфогенные регенерационные текстуры пород свидетельствуют о широком участии в образовании кварцево-сульфидной минерализации процессов дислокационного метаморфизма.

Проявление зонального метаморфизма в пределах Белорецкого и Ларинского куполов способствовало миграции и переотложению золоторудной минерализации. Приуроченность последней к внешней зоне зеленосланцевой фации метаморфизма является очень важным поисковым признаком при поисках золотого оруденения.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-Поволжье № 14-05-97005.

Список используемых источников

- 1 Алексеев А.А., Ковалёв С.Г., Тимофеева Е.А. Белорецкий метаморфический комплекс. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009. 210 с.
- 2 Алексеев А.А. Рифейско-вендский магматизм западного склона Южного Урала. М.: Наука, 1984. 136 с.
- 3 Буряк В.А. Генетические особенности золото-сульфидной минерализации центральной части Ленской золотоносной провинции // Вопросы генезиса и закономерности размещения золотого оруденения Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. С. 66–100.
- 4 Буряк В.А. Метаморфизм и рудообразование. М.: Недра, 1982. 256 с.

- 5 Кейльман Г.А. Гранитизация и тектоника. Свердловск. Изд-во СГИ, 1988. 36 с.
- 6 Коробейников А.Ф. Особенности распределения золота в породах черносланцевых формаций // Геохимия. 1985. № 12. С. 1747–1757.
- 7 Ахмеровский гранитный массив – представитель мезопротерозойского интрузивного магматизма на Южном Урале/ Краснобаев А.А. [и др.] Докл. АН, 2008. Т. 418. №2. С. 241-246.
- 8 Модель золотообразования в углеродистых сланцах Южного Урала/ Сначёв А.В. [и др.] //Вестник МГУ, серия IV. Геология, 2013. №2. С. 49-57.
- 9 Сначёв А.В., Савельев Д.Е., Сначёв В.И. Палладий-золото-редкометальная минерализация в углеродистых сланцах зигазино-комаровской свиты (Южный Урал). Руды и металлы. 2010. № 4. с.14-19.
- 10 Геология, петрогеохимия и рудоносность углеродистых отложений Южного Урала: монография/ Сначёв А.В. [и др.]. Уфа: ДизайнПресс, 2012. 208 с.
- 11 Чесноков С.В. Проблема ильменогорских гнейсов /Ильменогорский комплекс магматических и метаморфических пород. Труды Ильменского государственного заповедника. Свердловск. УФАН СССР. 1971. Вып. IX. Т.1.С.33-60.

References

- 1 Alekseev A.A, Kovalev S.G., Timofeeva E.A. Beloretskiy metamorficheskiy kompleks. Ufa: DizaynPoligrafServis, 2009. 210 s. [in Russian].
- 2 Alekseev A.A. Rifeysko-vendskiy magmatizm zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala. M.: Nauka, 1984. 136 s. [in Russian].

- 3 Buryak V.A. Geneticheskie osobennosti zoloto-sulfidnoy mineralizatsii tsentralnoy chasti Lenskoy zolotonosnoy provintsii // Voprosy genezisa i zakonomernosti razmescheniya zolotogo orudneniya Dalnego Vostoka. M.: Nauka, 1966. S. 66 –100. [in Russian].
- 4 Buryak V.A. Metamorfizm i rudoobrazovanie. M.: Nedra, 1982. 256 s. [in Russian].
- 5 Keylman G.A. Granitizatsiya i tektonika. Sverdlovsk. Izd. SGI, 1988. 36s. [in Russian].
- 6 Korobeynikov A.F. Osobennosti raspredeleniya zolota v porodah chernoslantsevyykh formatsiy // Geohimiya. 1985. № 12. S. 1747–1757. [in Russian].
- 7 Ahmerovskiy granitnyiy massiv – predstavitel mezoproterozoyskogo intruzivnogo magmatizma na Yuzhnom Urale/ Krasnobaev A.A. [i dr.] Dokl. AN, 2008, t. 418 № 2, S. 241-246. [in Russian].
- 8 Model zolotoobrazovaniya v uglerodistykh slantsakh Yuzhnogo Urala / Snachev A.V. [i dr.] // Vestnik MGU, seriya IV. geologiya, 2013, № 2, S. 49-57. [in Russian].
- 9 Snachev A.V., Savelev D.E., Snachev V.I. Palladiy-zoloto-redkometalnaya mineralizatsiya v uglerodistykh slantsakh zigazino-komarovskoy svityi (Yuzhnyiy Ural). Rudyi i metallyi. 2010. № 4. S.14-19. [in Russian].
- 10 Geologiya, petrogeohimiya i rudonosnost uglerodistykh otlozheniy Yuzhnogo Urala / Snachev A.V. [i dr.] Ufa: DizaynPress, 2012. 208 s. [in Russian].
- 11 Chesnokov S.V. Problema ilmenogorskih gneysov /Ilmenogorskiy kompleks magmaticeskikh i metamorficheskikh porod. Trudy Ilmenskogo gosudarstvennogo zapovednika. Vyip IX. T.1. Sverdlovsk. UFAN SSSR. 1971. C.33-60. [in Russian].

Сведения об авторах

About the authors

Сначёв А.В., канд. геол.-мин. наук, ст. научный сотрудник лаборатории рудных месторождений Учреждения Российской академии наук Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

A.V. Snachev, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher of “Ore Fields laboratory”, Institute of Geology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, the Russian Federation

e-mail: SAVant@rambler.ru

Сначёв В.И., д-р геол.-мин. наук, профессор, заведующий лабораторией рудных месторождений Учреждения Российской академии наук Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация.

V. I. Snachev, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Head of “Ore Fields Laboratory”, Institute of Geology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, the Russian Federation

Рыкус М.В., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений», ФГБОУ ВПО УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

M.V. Rykus, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Chair “Geology and Oil and Gas Fields Explorations”, FSBEI NPE “Ufa State Petroleum Technological University”, Ufa, the Russian Federation