

УДК 553.41:553.061 (470.64)

О РОЛИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ИНТРУЗИЙ В ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗОЛОТОНОСНЫХ МИНЕРАЛИЗАЦИЙ НА СЕВЕРНОМ ФЛАНГЕ ТЫРНЫАУЗСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

© 2012 г. С.Г. Парада¹, В.В. Столяров

По результатам крупномасштабного геологического картирования и геохимической съемки восточной части Передового хребта проанализирована связь золотого оруденения северного фланга Тырныаузского рудного поля с палеозойскими и кайнозойскими интрузиями. Установлено, что золотое оруденение связано с альпийскими малыми интрузиями лейкократовых гранитов тырныаузского комплекса. Тела герцинских кварцевых диорит-порфиров чучкурского комплекса служили экраном, препятствующим латеральной миграции растворов в северо-западном направлении. Последние вынуждены были разгружаться в их юго-восточной экзоконтактной зоне, используя благоприятные для локализации золотоносных минерализаций скарны. Только наиболее мощные разломы типа Зыгыркольского смогли расщепить интрузию кварцевых диорит-порфиров и обеспечить миграцию золотоносных растворов и рудоотложение за пределы их северной границы.

Ключевые слова: рудное поле, стратифицированные комплексы, интрузивные комплексы, метасоматиты, золотоносность, геохимия, золото, молибден, вольфрам, минерагеническая эпоха.

Объектом исследования является территория, расположенная в междуречье рек Баксан и Малка, в экономически освоенном районе Кабардино-Балкарской Республики. В геоморфологическом отношении она охватывает восточную высокогорную часть Передового хребта. В минерагеническом отношении восточная половина изучаемой территории представлена северным флангом Тырныаузского рудного поля, к которому с юго-востока примыкает собственно Тырныаузское вольфрамово-молибденовое месторождение. Исследуемая площадь вместе с указанным месторождением составляет единый рудный район с минерализациями вольфрама, молибдена, меди, сурьмы и золота.

Золотоносность Тырныаузского рудного поля известна давно. Обычно она дополняет вольфрамовую минерализацию в скарнах и в генетическом отношении вместе с последней связывается с неинтрузиями кислого состава [1–3]. Вместе с тем, как установлено в последние годы при проведении геологоразведочных работ, интенсивность проявления золотоносных минерализаций и содержания золота возрастают в северо-западном направлении при удалении от центра альпийского

магматизма и приближении к палеозойским интрузиям среднего состава. Одновременно уменьшается интенсивность вольфрамоносных минерализаций, так что уже на северном фланге рудного поля скарны становятся монометалльными, и золотое оруденение приобретает самостоятельное значение. К этому следует добавить открытие в последние годы золоторудных проявлений Чучкур, Котел и др. западнее исследуемой территории в средней части Передового хребта. Золотоносные минерализации этих объектов генетически связываются с палеозойскими интрузиями чучкурского комплекса [4, 5]. Также считается вероятным, что с этими интрузиями связаны наложенные золотоносные минерализации девонских залежей Худесского медно-колчеданного месторождения [5], расположенного там же, где и Чучкур. Более того, и вольфрамовое оруденение Тырныауза некоторые геологи стали связывать с позднепалеозойскими интрузиями кислого-среднего состава [6]. Все эти данные позволили предположить парагенетическую связь золотого оруденения минерагенической зоны Передового хребта с палеозойскими интрузиями чучкурского комплекса и обосновать постановку поисковых работ на золото в ее восточной части, где такие интрузии развиты. Авторы настоящей статьи принимали участие в этих работах на основе договора с ООО “Каббалк-геология”. Полученные в результате новые гео-

¹ Институт аридных зон Южного научного центра РАН, 344006, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41; тел. 8 (863)-263-78-82, e-mail: segripa@rambler.ru; v.stolyarov@bk.ru

логические и геохимические данные позволяют уточнить роль палеозойских и других интрузий в формировании и локализации золотоносных минерализаций.

МЕТОДИКА

Основные исследования проводились в полевых условиях путем проведения крупномасштабного геологического картирования и геохимической съемки по предварительно размеченной сети наблюдений 100×20 м. Целью этих работ было получение новых данных о строении и составе различных геологических комплексов и усредненной геохимической характеристики различных горных пород, перекрытых рыхлыми отложениями, а также выявление геохимических аномалий золота, молибдена и вольфрама. На основе этих данных по сравнительно-геохимической методике, разработанной в Институте аридных зон Южного научного центра РАН [7], анализировалась парагенетическая связь золотого оруденения с различными стратифицированными и интрузивными комплексами.

Геохимические пробы отбирались из элювиально-делювиальных отложений с глубины 0,2–0,4 м. В соответствии с научно-методическими рекомендациями [8] они пропускались через сито 0,5 мм и истирались до фракции менее 0,075 мм. Содержание золота определялось методом пробирной плавки с растворением королька в “царской водке” и последующим анализом полученного раствора на эмиссионном спектрографе с индуктивно связанной плазмой в лаборатории ООО “Стюарт Геокемикл энд Эссей” (г. Москва). Предел обнаружения золота составил 0,002 г/т. Содержания вольфрама и молибдена определялись на стандартном эмиссионном спектрографе способом просыпки в аналитической лаборатории ОАО “Кавказгеосъемка” (г. Ессентуки). Предел обнаружения вольфрама 2 г/т, молибдена 0,3 г/т. Всего отобрано и проанализировано 7182 проб.

По результатам площадного геохимического опробования сформирована база данных в виде

таблицы Microsoft Excel, в которой отображены содержания золота, молибдена и вольфрама (в г/т) и координаты точек отбора проб. Статистические характеристики изученных элементов приведены в таблице 1. Пространственная обработка геологических и геохимических данных осуществлялась в Arc Gis 9. По результатам построены геологическая карта (рис. 1) и совмещенные с ней карты распределения геохимических аномалий золота, вольфрама и молибдена (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

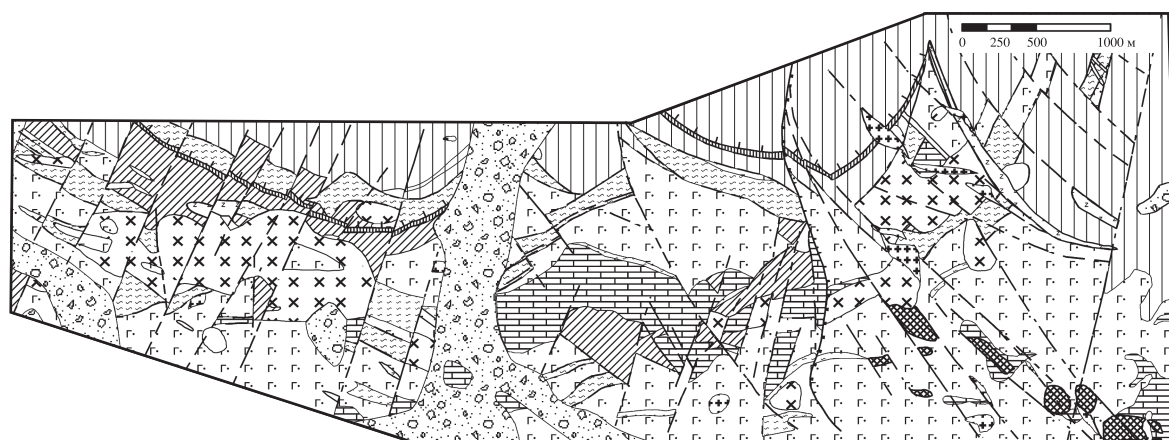
Тектоника, стратифицированные и интрузивные комплексы

Исследуемая площадь приурочена к восточной части структурной зоны Передового хребта, с чем связаны некоторые ее особенности. В соответствии с [5, 9, 10] она является восточным окончанием вулканотектонического грабен-синклинория, представляющего собой узкий (не более 12 км) тектонический блок. Схождение пограничных разломных зон по вертикали и латерали приводит к постепенному “выклиниванию” грабен-синклинория на глубине и в восточном направлении и к возникновению его клиновидной морфологии.

Изоклиальная складчатость и пологие разрывные нарушения отражают деформации горных масс в обстановке тангенциального сжатия в субмеридиальном направлении. Оси складок высоких порядков, сместители надвигов и покровы имеют в основном северное падение, осложненное более поздними крутопадающими сбросами. Для системы продольных сбросов и взбросонадвигов можно установить некоторые их общие характерные черты. При общей субширотной ориентировке и падении сместителей в южных румбах они не выдержаны по простиранию и особенно по падению. Зоны тектонической проработки очень не выдержаны, их морфология и состав слагающего материала разнообразны. К этим зонам нарушений чаще всего и приурочены интрузии кварцевых диорит-порфиров позднепалеозойского чучкурского комплекса.

Таблица 1. Статистические характеристики изученных элементов во вторичных ореолах рассеяния восточной части минерагенической зоны Передового хребта

Элемент	Среднее содержание, г/т	Дисперсия натурального логарифма	Стандартное отклонение	Нижний предел (количество проб с аномальным значением / %)	Верхний предел (количество проб с аномальным значением / %)
Au	0,003	1,08	1,04	0,0007 (0/0%)	0,01 (369/5,13%)
Mo	3,0	2,1	4,6	0,7 (0/0%)	10,7 (257/3,82%)
W	4,0	1,1	3,3	1,4 (0/0%)	10,0 (211/2,94%)



Условные обозначения

Стратифицированные образования		Гидротермально-метасоматические образования	
	осадочно-вулканогенный комплекс		кварц-карбонатные метасоматиты
	морской терригенный комплекс		скварны
	карбонатный комплекс		лиственнитизированные милониты
	континентальный обломочный (молассовый) комплекс	Тектонические нарушения	
	четвертичные горно-ледниковые отложения		надвиги
Интрузивные породы			сбросы и взбросы
	комплекс гипербазитов герцинского магматического цикла		
	чучурский комплекс диорит-гранодиорит-порфировый		
	гипабиссальный позднегерцинского магматического цикла		
	тырнаузский комплекс лейкократовых гранитов альпийского магматического цикла		

Рис. 1. Геологическая карта восточной части минерагенической зоны Передового хребта. Масштаб 1 : 10 000. Составили авторы статьи

На тектонику и минерагению изучаемого района также оказало влияние Транскавказское поперечное поднятие, ось которого вытянута в меридиональном направлении и проходит через хребет Гитче-Тырныауз, пересекая площадь работ. По мнению некоторых исследователей [5, 9], ей принадлежит решающая роль в формировании альпийского вольфрамово-молибденового и, возможно, сурьмяного и золотого оруденения.

До сих пор существуют различные, порой даже противоречащие друг другу взгляды на стратиграфию данного района [1, 5, 11, 12]. По результатам наших работ совершенно отчетливо в пределах изучаемой площади можно выделить четыре стратифицированных комплекса, имеющих различное отношение к минерагению района: осадочно-вулканогенный, морской терригенный, карбонатный, континентальный обломочный (см. рис. 1).

Осадочно-вулканогенный комплекс объединяет породы, относимые ранее к кызылкольской и эльмезтюбинской свитам нижнего-среднего девона. В основании установлены спилиты, выше располагаются лавы среднего и кислого состава, пирокластические породы и красные яшмы. С этой частью разреза генетически связано медно-колчеданное оруденение Передового хребта.

Разрез осадочно-вулканогенного комплекса наращивается преимущественно туфогенной толщей. Кроме собственно туфов, представленных в основном массивными, реже литокластическими разностями с базальным цементом, выделяются пачки кремнистых полосчатых сланцев с примесью туфогенного материала и маломощные пачки глинистых сланцев. Общая мощность туфогенной части вулканогенного комплекса достигает 750 м.

В следующем комплексе объединены морские терригенные отложения, известные по одним источникам как артыкчатская, по другим – как бахмуткинская свита. Сложен комплекс темно-серыми филлитовидными аргиллитами с маломощными прослоями алевролитов, песчаников и гравелитов. В основании залегает горизонт базальных конгломератов, состоящий в основном из обломков черных кремнистых сланцев. В верхней части разреза отмечаются пакеты буроватых и бордово-красных филлитовидных аргиллитов и тонкие прерывистые прослои известняков. Суммарная мощность всех отложений не более 400 м.

Карбонатный комплекс объединяет в своем составе отложения, выделяемые ранее в составе гаралыкайской, чимулярской, пастуховской и колсуйской свит, относимых к верхнему дево-

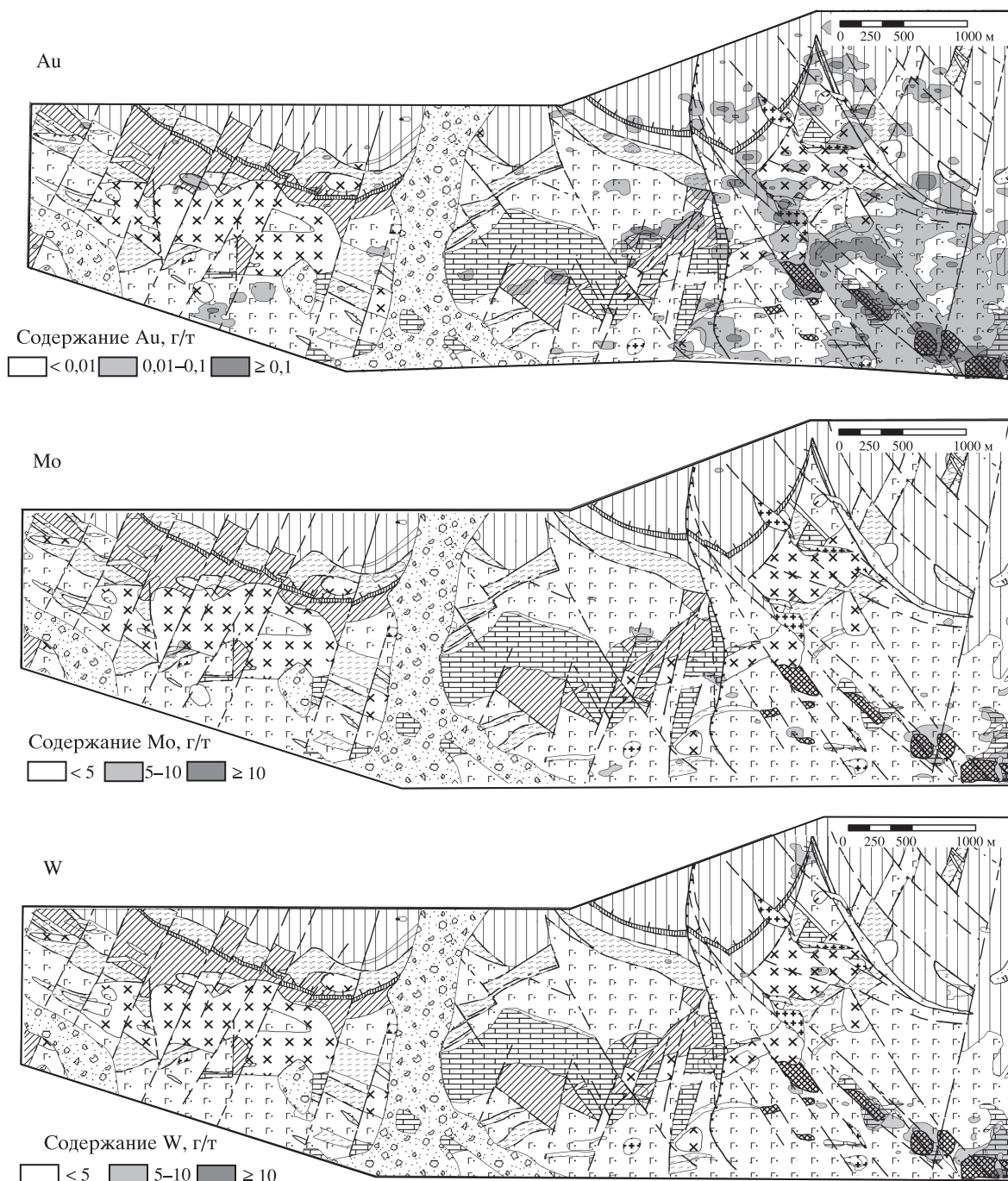


Рис. 2. Карты геохимических аномалий рудообразующих элементов восточной части минерагенической зоны Передового хребта на геологической основе. Масштаб 1 : 10 000. Составили авторы статьи

ну–нижнему карбону. В основании залегает пачка переслаивания средне-грубозернистых кварцевых песчаников и тонкослоистых зеленовато-серых алевролитов с прослоями глинисто-известковистых сланцев. Перекрывает ее мощный (до 600 м) пласт массивного светло-серого известняка. На известняке залегает пачка глинисто-алевритистых аргиллитов (150 м) с подчиненными прослоями песчаников, глинистых известняков, в отдельных

случаях конгломератов с галькой известняков. Выше располагается пачка (до 60 м) переслаивания плитчатых мраморизованных известняков и тонколистоватых алевритистых глинистых сланцев. Венчает разрез пласт глинистого сланца (30 м). Суммарная мощность пород карбонатного комплекса составляет 750 м.

Породы осадочно-вулканогенного и карбонатного комплексов являются рудовмещающими для

вольфрамового, молибденового и золотого оруденения.

Континентальный обломочный комплекс объединяет отложения караджелмасской и гремучинской свит среднего-верхнего карбона и с размывом залегает на различных среднепалеозойских породах. В генетическом отношении представляет собой позднегерцинскую молассу, сложенную различными сочетаниями песчаников, гравелитов, конгломератов с пачками переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников, в которых отмечаются единичные тонкие (до 0,01 м) линзочки угля. Общая мощность составляет 480 м. Породы континентального обломочного комплекса являются вмещающими для альпийского сурьмяного (с золотом) оруденения.

Характеристику различных аспектов интрузивного магматизма можно найти в работах [1, 2, 6, 12, 13]. Проведенные нами исследования подтверждают, что изучаемая территория характеризуется наличием интрузивных пород двух магматических циклов: позднегерцинского и альпийского. В позднегерцинский цикл происходит внедрение ультраосновных пород по многочисленным разрывам преимущественно близширотного простирания, даек и штоков кварцевых диорит-порфиров и гранит-порфиров чучкурского комплекса в зоне Передового хребта. В это же время происходит становление батолита гранитов Главного хребта. В альпийский магматический цикл внедрились эльджуртинские граниты и лейкократовые гранитоиды тырныаузского комплекса.

Комплекс гипербазитов герцинского цикла представлен небольшими телами серпентинитов, иногда с реликтами пироксена и оливина и с примесью карбоната. Для серпентинитов характерна лиственитизация. В единичных случаях отмечаются прожилковидные образования чистого талька и асбеста. При максимальной степени переработки по ультрабазитам образуются полосчатые кварцево-карбонатные породы. С ультрабазитами связаны рудопроявления хрома и никеля.

Чучкурский комплекс диорит-гранодиорит-порфировый гипабиссальный представлен дайками, штоками, силлами, приуроченными к северной части зоны Передового хребта. От одновозрастных гранитов уллукамского комплекса они отличаются специфическими особенностями химизма, что, скорее всего, отражает явления гибридности в магматических очагах или по крайней мере влияние более глубинных мантийных процессов [9]. Породы чучкурского комплекса представлены в основном гранодиорит-порфирами. В восточной части Передового хребта, в пределах исследуемой территории, его выходы отмечаются в бассейне правых

притоков р. Джуарген, где представлены в основном кварцевыми диорит-порфирами. Наиболее крупным является массив, слагающий хребет Гитче-Тырныауз и вытянутый вдоль него с перерывами на 2,2 км, и массив, расположенный на водоразделе верховий рек Ташорун и Суарык длиной 2,0 км при ширине выходов до 0,5 км (см. рис. 1).

Порфиновые выделения в кварцевых диоритах представлены плагиоклазом и кварцем. Основная ткань породы сложена аллотриаморфными, реже таблитчатыми зернами плагиоклаза, ксеноморфным кварцем и темноцветными минералами. В эндоконтакте породы характеризуются скрытокристаллическим строением, фельзитовым обликом. В экзоконтактах интрузий отмечаются ороговикование и скарнирование вмещающих вулканогенно-осадочных пород.

Герцинский возраст чучкурского комплекса определяется только по геологическим данным. Эти интрузии секут девонские и позднепермские образования и перекрываются плинсбахскими отложениями. Характерной особенностью их структурной позиции является приуроченность к северной части зоны Передового хребта, где основные тела располагаются в зонах разломов.

Альпийские интрузии тырныаузского комплекса приурочены к восточному окончанию Передового хребта. В его составе выделяются несколько разорванных во времени фаз: первая фаза – дайки, штоки, лейкократовых гранитов; вторая – эльджуртинские граниты; третья – некки, дайки гранит-порфиров и риолитов. Именно со становлением интрузии эльджуртинских гранитов связывается формирование ореола ороговикования, рудоносных скарнов и околоскарновых роговиков вольфрамово-молибденового месторождения Тырныауз [1, 2, 5, 14].

Из перечисленных интрузий на исследуемой территории отмечаются только дайки и мелкие штоки лейкократовых гранитов, наиболее крупные из которых в основном распространены в Зыгыркольской зоне разломов северо-западного простирания. Среди них преобладают плагиоклазовые гранит-порфиры с порфировыми выделениями кварца, при исчезновении которых породы приобретают аплитовидный облик. Собственно аплиты образуют несколько пологоспадающих к северу даек мощностью 8–9 м, слабо секущих филлитизированные аргиллиты и порфиры вулканогенного комплекса. Макроскопически это мелкозернистые сахаровидные однородные породы желтоватой или белой окраски. Микроскопически это полнозернистый агрегат кварц-плагиоклазового состава с аплитовой структурой. В зонах экзоконтакта лейкократовых гранитов с мраморами образовались слаборудоносные биметасоматические пироксен-гранатовые скарны.

По наблюдениям в пределах Тырнаузского рудного поля лейкократовые граниты прорывают рудоносные метасоматиты, сами же секутся телами эльджуртинских гранитов и риолит-порфиоров, а также рудными жилами – кварц-пироксен-гранатовыми с шеелитом, кварц-молибденитовыми и кварц-карбонат-сульфидными. Эти данные свидетельствуют об интраскарновом и интратрудном внедрении лейкократовых гранитоидов. По данным геологоразведочных работ, лейкократовые граниты в ряде случаев содержат тончайшие кварцевые прожилки с самородным золотом.

Считается [2, 4–6], что с интрузиями чучкурского комплекса парагенетически связано герцинское золотое оруденение, а с дайками и штоками лейкократовых гранитов жильной фации тырнаузского комплекса – альпийское золотое оруденение.

Золотоносность

Основная золотоносность исследуемой площади в структурно-тектоническом отношении связана с Зыгыркольской зоной разломов и гидротермально-метасоматической проработки, расположенной в юго-восточной части изучаемой площади (см. рис. 1). Здесь породы осадочно-вулканогенного и карбонатного комплексов слагают антиклинальную складку северо-западного простирания. Ядро складки выполнено мраморизованными известняками, а ее крылья сложены вулканогенными породами с прослоями филлитовидных сланцев. В северо-западном направлении ось складки испытывает воздымание под углом около 10° , в то время как рельеф в этом же направлении имеет крутизну около 20° .

К осевой поверхности складки приурочена относительно мощная тектоническая зона дробления. Обломки тектонических брекчий представлены известняками, туфами и порфиридами карбонатного и осадочно-вулканогенного комплексов. Разлом имеет древнее позднепалеозойское заложение, однако подвижки вдоль него имели место и в период альпийской активизации, что подтверждается наличием даек кайнозойских лейкократовых гранитов тырнаузского комплекса.

Юго-восточное продолжение Зыгыркольской зоны, очевидно, переходит на правый борт долины р. Тырнауз-су за пределы изучаемой площади и, по-видимому, доходит до центрального разлома, где расположен эпицентр альпийского магматизма Тырнаузского рудного поля.

Интенсивно дробленные породы Зыгыркольской зоны замещены скарнами и, в меньшей степени, кварц-карбонатными метасоматитами. Выделяются четыре изолированных тела скарнов, цепочкой вытянутых вдоль тектонической зоны и оси склад-

ки. Прослеженная с перерывами протяженность их составляет 2000 м. Перепад высот по вертикали от высшей отметки Перевального тела (3200 м) до минимальной отметки выхода Нижнего тела (2640 м) составляет 560 м.

По минералогическому составу среди скарнов Зыгыркольской зоны выделяются пироксеновые, гранатовые, существенно эпидотовые и промежуточные между ними разности. Распределение этих разностей имеет определенные закономерности. Так, в Нижнем скарне преобладают пироксен-гранатовые, местами – чисто гранатовые разности; в Среднем скарне – гранат-пироксеновые и пироксеновые; Верхнее и Перевальное тела скарнов сложены существенно эпидотовыми разностями. Поскольку выходы метасоматитов на дневную поверхность расположены на различных гипсометрических уровнях (перепад высот 560 м), то это различие в их составе можно рассматривать как проявление вертикальной минералогической зональности.

Повышенная золотоносность в пределах Зыгыркольской зоны приурочена главным образом к пироксен-гранатовым и гранатовым скарнам, реже к лейкократовым гранитам и ороговикованным вулканитам в участках их дробления и милонитизации. В основном она связана с наложенными на скарны минерализациями разноориентированных микропрожилков кварца и с неравномерной вкрапленностью рудных минералов, в составе которых отмечаются переменные количества пирротина, арсенопирита, магнетита, халькопирита, пирита; редко отмечаются галенит, сфалерит, жозеит, кобальтин, риккардит. Типоморфными минералами золотоносных минерализаций являются тетрадимит и самородное золото. Золото образует пластинчатые или изометричные зерна золотисто-желтого цвета, встречающиеся в виде включений в кварце, пирротине, тетрадимите, жозеите, иногда в арсенопирите.

Из жильных минералов основную роль в образовании золотоносных минерализаций играют кварц и карбонат. Как правило, кварц приурочен к трещинам в породе (иногда в арсенопирите) и образует тонкие прожилки, несущие сульфиды и золото. Отложение золота произошло после образования основной массы сульфидов, но предшествовало отложению тетрадемита.

Геохимические аномалии

Анализ распределения содержаний золота, молибдена и вольфрама во вторичных ореолах рассеяния на геологической карте показывает (см. рис. 2), что аномальные значения перечисленных элементов распространены практически только в восточной половине исследуемого района, в той ее части,

которая относится к северному флангу Тырнаузского рудного поля. Следует отметить, что количество проб с аномальными значениями золота (369) заметно превышает количество проб с аномальными значениями молибдена (257) и вольфрама (211). Соответствующим образом соотносятся и площади геохимических аномалий. Повышенные концентрации вольфрама и молибдена ограничены площадями выходов рудоносных скарнов, а их аномальные значения отмечаются только в пределах нижнего скарна. Аномалии же золота образуют практически сплошной ореол в юго-восточном углу исследуемой площади, ограниченный с северо-запада экзоконтактной зоной палеозойской интрузии кварцевых диорит-порфиров. С исчезновением интрузии в северо-восточном направлении исчезает и геохимический ореол золота. В значительно меньшем масштабе подобная ситуация отмечается у южной рамки площади, где небольшой геохимический ореол золота занимает полностью экзоконтактную зону небольшого штока палеозойской интрузии.

Наиболее интенсивные геохимические аномалии золота совпадают с выходами на поверхность скарнов Зыгыркольской зоны и вместе с ней вытягиваются цепочкой в северо-западном направлении. При этом аномалии золота сохраняют свою интенсивность, а аномалии молибдена и вольфрама резко сокращаются по площади и исчезают. Очевидно, что эпицентр геохимических аномалий молибдена и вольфрама располагается к юго-востоку от изучаемой площади, скорее всего в центре Тырнаузского месторождения. Для золота такой очевидности нет. Аномалии золота сохраняют свою интенсивность и размеры на протяжении всей Зыгыркольской зоны и отмечаются не только в связи со скарнами, но и с альпийскими интрузиями лейкократовых гранитов. Даже Перевальный скарн, основная часть которого на поверхность не выходит, также фиксируется контрастной геохимической аномалией золота.

Это значит, что Зыгыркольская зона разломов является рудоподводящей структурой, а тела скарновых метасоматитов являются благоприятной средой для локализации золотоносных минерализаций. Это подтверждается еще и тем, что зона прорывает массив кварцевых диорит-порфиров и позволяет золотоносным растворам проникнуть в средне-верхнекаменноугольные породы молассового комплекса и отложить золотоносные минерализации в более древних кварц-полиметаллических жилах Малотырнаузского сурьмяного месторождения и в его окрестностях.

Площадь этих аномалий незначительная и на первый взгляд не представляет практического интереса. Однако не исключено, что основная золотоносность, в соответствии с выявленной зональ-

ностью оруденения, может быть скрыта на глубине, ниже современного денудационного среза.

Небольшие аномалии золота приурочены к кварц-карбонатным метасоматитам в северо-западном экзоконтакте кварцевых диорит-порфиров, где все они вытягиваются в цепочку северо-восточного простирания.

Таким образом, распределение аномалий изученных химических элементов в восточной половине площади, прежде всего золота, определяется наиболее молодыми разломами северо-западного простирания, фиксируемые альпийскими дайками лейкократовых гранитов тырнаузского комплекса и экранирующим влиянием герцинских интрузий кварцевых диорит-порфиров чучкурского комплекса.

Западнее долины р. Суарык (западная половина исследуемой площади) аномальные содержания золота отмечаются в единичных пробах и образуют весьма ограниченные по площади локальные геохимические аномалии, связанные с медно-колчеданными рудопроявлениями хребта Ташорун. То же самое касается молибдена и вольфрама (см. рис. 2). Фактически эта часть территории оказалась стерильной в отношении этих трех химических элементов несмотря на более широкое развитие здесь палеозойских интрузий. Следовательно, предположения о парагенетической связи золотого оруденения, и тем более вольфрамово-молибденового, с палеозойскими интрузиями чучкурского комплекса не подтвердились. Поскольку в этой части распространены в основном разломы северо-восточного простирания, а разломы северо-западного простирания практически полностью отсутствуют, то становится очевидной важная роль последних в золотом оруденении восточной части площади (северного фланга Тырнаузского рудного поля).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволяют утверждать, что золотоносные минерализации северного фланга Тырнаузского рудного поля сформировались в альпийскую минерагеническую эпоху в результате тектономагматической активизации территории в связи с формированием поперечного Транскавказского поднятия. Это привело к появлению зон относительно крупных сколовых разрывных нарушений (надвигов, взбросов и сдвигов) северо-западной ориентировки в условиях тангенциального сжатия по субширотной оси. Наиболее масштабная из них – Зыгыркольская – выполняла роль рудоподводящего канала. По открывающимся трещинным зонам происходила опережающая инфильтрация золотоносных гидротермальных растворов, отделяющихся в ходе кри-

таллизации кислой магмы, которая вслед за гидротермами внедрилась по тем же разломным зонам, сформировав дайки и небольшие штоки лейкократовых аплитовидных гранитов.

Тела палеозойских кварцевых диоритов чучкурского комплекса служили экраном, препятствующим латеральной миграции растворов в северо-западном направлении. Последние вынуждены были разгружаться в их юго-восточной экзоконтактной зоне, используя благоприятные для локализации золотоносных минерализаций скарны. Только наиболее мощные разломы (типа Зыгыркольского) смогли рассечь палеозойские интрузии и обеспечить миграцию золотоносных растворов за пределы их северной границы.

Проникнув по Зыгыркольской зоне разломов в область развития обломочных пород средне-верхнекаменноугольного молассового комплекса, альпийская золотоносная минерализация избирательно накладывалась на позднегерцинские антимонит-полиметаллические кварцевые жилы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пэк А.В.* Геологическое строение рудного поля и месторождения Тырнауз. (Тр. ИГЕМ) М.: Наука, 1962. Вып. 56. 168 с.
2. *Ляхович В.В.* Связь оруденения с магматизмом (Тырнауз). М.: Наука, 1976. 336 с.
3. *Кулиш Е.А., Ныркв Е.А.* Топоминералогия и прогнозно-поисковая модель вольфрамового оруденения Северного Кавказа. Киев: Логос, 2007. 255 с.
4. *Сендецкий И.И.* Золотоносные гидротермалиты Нижнепермского тафрогена Кубань-Малкинского междуречья: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Новочеркасск, 1998. 24 с.
5. *Яцинин С.Б.* Геология, металлогения, рудноминеральные ресурсы Северного Кавказа в начале XXI века.: Эссендуки: ОАО "Кавказгеология", 2008. 198 с.
6. *Гурбанов А.Г., Рехарский В.И., Андрианов В.И. и др.* О временной связи вольфрамового оруденения с гранитами позднепалеозойской диорит-гранитной формации (Северный Кавказ) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1992. № 6. С. 124–132.
7. *Парада С.Г., Маркин М.Ю., Холод Ю.В., Шишкарлов И.Ю.* Минерагенические аспекты геохимических исследований Малкинского рудного района // Вестник Южного научного центра РАН. Т. 7. № 1. 2011. С. 47–58.
8. *Григорян С.В.* Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. М.: Недра, 1975. 280 с.
9. *Тамбиев А.С.* Палеоструктурный анализ и прогнозирование колчеданного оруденения в базальтоидных комплексах рифтовых зон. Тбилиси: Изд-во "Сабчота Сакартвело", 1986. 232 с.
10. *Сомин М.Л., Потапенко Ю.Я., Смутьская А.И.* Чучкурские ксенолиты и проблема тектонического положения среднепалеозойских вулканогенно-осадочных толщ Передового хребта Северного Кавказа // Доклады Академии наук. 2009. Т. 428. № 3. С. 368–370.
11. *Ажгирей Г.Д., Баранов Г.И.* Геология Большого Кавказа. М.: Недра, 1976. 263 с.
12. *Баранов Г.И., Кропачев С.М.* Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на докембрийском и палеозойском этапах развития // Геология Большого Кавказа. М.: Недра, 1976. С. 45–153.
13. *Снежко В.А., Усик В.И., Потапенко Ю.Я.* Геодинамическая модель формирования герцинских гранитоидов Большого Кавказа // Геология и минерально-сырьевая база Северного Кавказа. Эссендуки, 2000. С. 155–175.
14. *Пэк А.В., Снежко Е.А., Курдюкова З.И.* Новые данные о структуре рудного поля месторождения Тырнауз // Проблемы геологии Донбасса и Сев. Кавказа. Новочеркасск, 1970. С. 73–82.

ON THE ROLE OF PALEOZOIC INTRUSIONS IN LOCALIZATION OF GOLDEN MINERALIZATION ON THE NORTHERN SLOPE OF THE TYRNYAUZ ORE FIELD

S.G. Parada, V.V. Stolyarov

The connection of golden mineralization of the northern slope of the Tyrnyauz ore field with the Paleozoic and Cenozoic intrusions has been analyzed as the result of large-scale geological mapping and geochemical surveying. It has been determined that golden mineralization is connected with the Alpine small intrusions of the leucocratic granites of the Tyrnyauz complex. Bodies of Hercynian quartz diorite-porphyrines of the Chuchkur complex served as a screen preventing lateral migration of solutions in the northwestern direction. The latter ones were forced to unload in their southeastern exocontact zone, using golden mineralization skarns favourable for localization. Only the most powerful faults of the Zygyrkol'k type could cleave the intrusion of quartz diorite-porphyrines and ensure migration of gold-bearing solutions and ore deposition beyond their northern boundaries.

Key words: ore field, stratified complexes, intrusion complexes, metasomatites, gold-bearing capacity, geochemistry, gold, molybdenum, tungsten, minerogenetic epoch.

REFERENCES

1. Pek A.V. 1962. *Geologicheskoe stroenie rudnogo polya i mestorozhdeniya Tyrnyauz*. [Geological structure of the ore field and the Tyrnyauz deposit]. M., "Nedra": 168 p. (In Russian).
2. Liakhovich V.V. 1976. *Svjaz' orudnenenija s magmatizmom (Tyrnyauz)*. [Communication mineralization with magmatism (Tyrnyauz)]. M., "Nedra": 336 p. (In Russian).
3. Kulish E.A., Nyrkov E.A. 2007. *Topomineralogija i prognono-poiskovaja model' vol'framovogo orudnenenija Severnogo Kavkaza*. [Topomineralogy and forecast-prospecting model of tungsten mineralization of the North Caucasus]. Kiev, "Logos": 255 p. (In Russian).
4. Sendetskiy I.I. 1998. *Zolotonosnye gidrotermality Nizhnepermskogo tafrogena Kuban'-Malkinskogo mezhdurech'ya*. [Gold-Lower Permian hydrothermalites tafrogena Kuban-Malka interfluve]. Novocherkassk: 24 p.
5. Yashchinin S.B. 2008. *Geologiya, metallogeniya, rudnominerálnye resursy Severnogo Kavkaza v nachale XXI veka*. [Geology, metallogeny, rudnominerálnye resources of the North Caucasus at the beginning of the XXI century]. Essentuki, "Kavkazgeologiya": 198 p. (In Russian).
6. Gurbanov A.G., Rekharskiy V.I., Andrianov V.I. 1992. [About temporary connection tungsten mineralization with granite Late diorite-granite formation (North Caucasus)]. *Izvestiya Akademii Nauk SSSR*. 6: 124–132. (In Russian).
7. Parada S.G., Markin M.Yu., Kholod Yu.V., Shishkalov I.Yu. 2011. [Mineragenic aspects of geochemical investigations of the Malka ore area]. *Vestnik Yuzhnogo Nauchnogo Tsentra*. 7(1): 47–58. (In Russian).
8. Grigoryan S.V. 1975. *Geokhimicheskie metody poiskov i razvedki mestorozhdeniy tverdykh poleznykh iskopaemykh*. [Geochemical methods of prospecting and exploration of solid minerals]. M., "Nedra": 280 p. (In Russian).
9. Tambiev A.S. 1986. *Paleostrukturnyy analiz i prognozirovanie kolchedannogo orudnenenija v bazal'toidnykh kompleksakh riftovykh zon*. [Paleostructural analysis and forecasting of pyrite mineralization in basaltic complexes rift zones]. Tbilisi, "Sabchota Sakartvelo": 232 p. (In Russian).
10. Somin M.L., Potapenko Yu.Ya., Smul'skaya A.I. 2009. Chuchkhur xenoliths and tectonic position of middle Paleozoic volcano-sedimentary sequences in the Peredovoi range, Northern Caucasus. *Doklady Earth Science*. 428: 368–370. (In English).
11. Azhgirey G.D., Baranov G.I. 1976. *Geologiya Bol'shogo Kavkaza*. [Geology of Greater Caucasus]. M., "Nedra": 263 p. (In Russian).
12. Baranov G.I., Kropachev S.M. 1976. [Stratigraphy, magmatism and tectonics of the Greater Caucasus Precambrian and Paleozoic stages of development]. In: *Geologija Bol'shogo Kavkaza*. [Geology of Greater Caucasus]. M., "Nedra": 45–153. (In Russian).
13. Snezhko V.A., Usik V.I., Potapenko Ju.Ja. 2000. [Geodynamic model of the Hercynian granitoids of the Greater Caucasus]. In: *Geologija i mineral'no-syr'evaja baza Severnogo Kavkaza*. [Geology and mineral raw materials base of Northern Caucasus]. Essentuki: 155–175. (In Russian).
14. Pek A.V., Snezhko E.A., Kurdyukova Z.I. 1970. [New data on the structure of the ore field deposits Tyrnyauz]. In: *Problemy geologi Donbassa i Severnogo Kavkaza*. [Problems of geology, Donbas & Northern Caucasus]. Novocherkassk: 73–82. (In Russian).