

Рис. 2. Распределение РЗЭ в околорудных ультрамафитах и хромитовой руде глиноземистого типа. Бурхойлинский уч., Войкаро-Сыньинский массив.

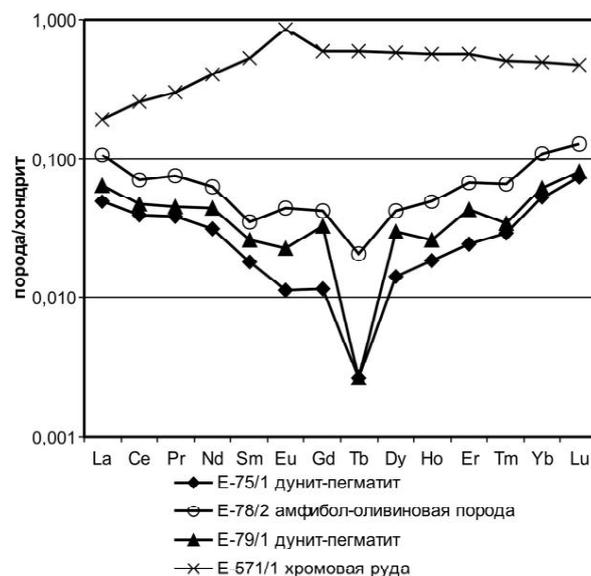


Рис. 3. Распределение РЗЭ в околорудных ультрамафитах и хромитовой руде высокохромистого типа. Рудопоявление Енгайское, массив Рай-Из.

Различный характер распределения микроэлементов в рудовещающих ультрамафитах и хромитах рудопоявлений хромистого и глиноземистого типов отражают условия двух различных этапов рудоотложения, проявленных в ультрамафитах Полярного Урала.

Исследования осуществляются в ходе работ по Договору с ОАО «Челябинский электро-металлургический комбинат» и в рамках программы №2 ОНЗ РАН (проект «Мафит-ультрамафитовые комплексы Урало-Монгольского складчатого пояса и связанные с ними месторождения черных, цветных и благородных металлов»).

## РТУТОНОСНЫЕ ЗОНЫ ОФИОЛИТОВОГО ПОЯСА МАЛОГО КАВКАЗА (АЗЕРБАЙДЖАН)

Велиев З.А.

Институт геологии НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан  
 e-mail: arifismail@excite.com

## MERCURY BEARING ZONES IN THE OPHIOLITE-RELATED BELT OF THE LESSER CAUCASUS (AZERBAIJAN)

Veliyev Z.A.

Institute of Geology ANAS, Baku, Azerbaijan  
 e-mail: arifismail@excite.com

Mercury mineralization in Azerbaijan, especially, in its Lesser Caucasian part, is wide disseminated. Most of the mercury fields and ore-seeps are located in the Geicha-Akerine zone, and in particular, listwanite types of deposits are drawn to the ophiolite-related belt of the Lesser Caucasus. Within the Lesser Caucasus one can identify three mercury belts: the North, the Central and the South one. Typization of the ore objects according to the localization of mercury in structural-morphological complexes enabled to group them into five types of localizations: listwanite, jasperoid, carbonateous, localized in

breccia and fissured. They differ by a composition of ore-enclosing rocks, by peculiarities of ore-localizing structures, near-ore change and by mineral composition of ores. Among them listwanites and jasperoids are the most favourable types of mercury concentration of a commercial implication.

В Азербайджане, в особенности его малокавказской части, ртутная минерализация имеет широкое распространение. В настоящее время на Малом Кавказе выявлено более 70 ртутных месторождений и рудопроявлений, большое количество минерализованных участков и пунктов, а также нерасшифрованных первичных и вторичных ртутных ореолов, в комплексе усиливающих перспективы открытия новых месторождений не только собственно ртутных, но и комплексных сурьмяно-ртутных, ртутно-сурьмяно-мышьяковых, ртутно-полиметаллических и других сложных по составу руд, в том числе содержащих ртуть в качестве попутного компонента. Доминирующее количество ртутных месторождений и рудопроявлений размещены Гейча-Акеринской зоне и большинство из них, в особенности листовенитовые типы месторождений, тяготеют к офиолитовому поясу Малого Кавказа [1]. Анализ большого фактического материала по ртутным месторождениям Малого Кавказа показывает, что основные рудные объекты в пределах структурно-формационных зон размещаются зонально, цепочками вдоль определенных складчато-разрывных структур, протягивающихся на большое расстояние. На превалирующую рудоконтролирующую роль разрывных структур указывает поясовое (линейное) размещение ртутных месторождений. Поясовое размещение ртутных месторождений наблюдается во многих провинциях мира. Установлено, что геологическое строение рудных поясов, несущих оруденение определенного геохимического комплекса, имеет сходные черты в большинстве рудных районов [5]. В частности, ртутные и сурьмяно-ртутные пояса сложены преимущественно известняками, песчаниками, сланцами, аргиллитами, лисвенитами, интенсивно дислоцированными и рассеченными серией разрывных нарушений, ориентированных линейно-параллельно осям складок. Это положение подтверждается исследованиями Г.А. Твалчрелидзе и др. [4] на примере Кавказа, согласно которым ориентация протяженного ртутного пояса соответствует простиранию мегантиклинория Большого Кавказа. Поясовое размещение ртутных месторождений Малого Кавказа впервые отмечено С.М. Сулеймановым и В.М. Баба-заде [3], выделившие ртутный пояс Малого Кавказа, охватившего центральную часть этого региона, позднее М.А. Кашкаем и Т.Н. Насибовым [2]. В пределах Малого Кавказа выделяются три ртутных пояса: Северный, Центральный и Южный.

*Северный пояс* охватывает северо-восточный склон Малого Кавказа. Занимает он предгорную полосу и тяготеет к зоне Предмалокавказского краевого разлома. Ртутоносность пояса в основном охарактеризована шлиховыми ореолами киновари в бассейне рек Шамкирчай, Таузчай, Гасансу, Акстафачай, Алибайрамлычай и др. размывающие СВ склон Малого Кавказа на расстояние более чем 130-140 км. Знаки киновари, присутствующие в шлихах от единичных до 100 и более зерен, наиболее широко представлены в пределах Казахского поперечного прогиба в СВ-ной части Сомхито-Агдамской зоны. Киноварь выявлена и в коренном залегании – в верхнемеловых вулканогенно-осадочных образованиях, непосредственно под известняками. Кроме не оцененного Учухского рудопроявления, ртутная минерализация отмечена в ряде пунктов – кварцево-сульфидных, баритовых и др. жилах, различных гидротермально-измененных породах интересно присутствие ртути в галенит-сфалеритовой ассоциации Дагкесаманского золото-полиметаллического месторождения, где содержание ее достигает 0,61%.

*Южный пояс*, расположенный на юге Малого Кавказа, охватывает Аразскую структурно-формационную зону. Выявленные здесь рудопроявления ртути и ее спутников – сурьмы и мышьяка, а также множество не расшифрованных шлиховых ореолов киновари размещены в пределах Ордубадского синклиниория, ограниченного разломами глубинного заложения.

*Центральный или Центрально-Малокавказский пояс* охватывает широкую полосу протяженностью более 100 км при ширине до 20-30 км. Этот пояс тектонически тесно связан со сложнопостроенной Гейча-Акеринской зоной глубинных разломов с офиолитами. Основное количество ртутных месторождений, локально ассоциирующихся с сурьмяно-мышьяковым оруденением, размещены в пределах именно этого пояса, структурно увязываемого с крупными офиолитовыми прогибами: Тоурагачай-Шахдагским – на севере и Сарыбабинским – на юге. Из выявленных месторождений около десяти частично разведены в основном в верхних горизонтах и по ним подсчитаны

запасы ртути, позволившие отнести их к разряду промышленных (Агятагское, Эйванское, Левчайское, Шорбулакское, Чилгясчайское, Нарзанлинское, Агкаинское, Камышлинское, Арзу и др.).

Размещение ртутных месторождений в пределах зоны контролируется продольными северо-западными разломами, трассирующими линзовидно-вытянутые гипербазитовые тела. Типизация рудных объектов по локализации ртути в структурно-морфологических комплексах позволила сгруппировать в пять типов локализаций: листовенитовый, джаспероидный, карбонатный, локализованный в брекчиях и трещинный. Среди них наиболее благоприятными типами концентрации ртути до промышленных масштабов – листовениты и джаспероиды.

*Лиственитовый тип* являющийся типичным для офиолитового комплекса, насчитывает свыше 50 месторождений и рудопроявлений (Агятагское рудное поле, Эйванское, Агкаинское, Гюнейпейнское месторождения, Гылычлы, Чорман, Сарыдаш, Эльеринское и др. рудопроявления). Рудоносные листовениты нередко имеют протяженность до 1-2 км при мощности от нескольких десятков до 100-200 м и более. Они характеризуются кварц-карбонатными и тальк-карбонатными разностями с ртутным оруденением, представленным преимущественно киноварью. Повышенное количество ртути в листовенитовых телах приурочивается к участкам со следами повышенных тектонических воздействий, что является главным фактором, указывающим на важность постлистовенитовых тектонических процессов в концентрации ртутного оруденения. Все это свидетельствует о пространственной связи ртутной минерализации с ореолами метасоматически измененных пород и тектонически расслабленных зон.

*Джаспероидный тип* минерализации характеризует месторождения (Левчайское, Чанлыбельское и др.), тесно связанные с окварцованными известняками, подвергнутыми последующим тектоническим воздействиям. Минерализация на имеет ртутный состав, а на глубине появляется антимонит, нередко образующий значительную концентрацию. Наряду с ртутными отечаются сурьмяно-ртутные проявления и массивные сурьмяные руды. джаспероидного типа известняки с ртутной минерализацией занимают нижнее стратиграфическое положение в разрезе нижнемеловых отложений мощностью 70-100 м. Залегающая выше мощная толща песчано-глинистых известняков альб-сеномана и средне-кислых вулканитов того же возраста лишена данной минерализации, что очевидно, обусловлено их экранирующей ролью в рудогенезе, создающей непроницаемые барьеры, под которыми происходят разгрузки рудоносных гидротерм.

*Карбонатный тип* концентрации ртутной минерализации приурочен к массивным раскиссталлизованным известнякам, слагающим низы карбонатного разреза позднего сенона (Нарзанлы, Арзу). Основным ртутным минералом является киноварь, реже отмечается вкрапленность реальгара. Морфологически ртутная минерализация представлена линзами. Жилами или столбообразными и сложными рудными образованиями, контролируемые узлами взаимопересекающихся разрывов.

*Локализованный в брекчиях тип* месторождений – тектонически брекчированные участки крупных комплексов, состоящих из слоистых кремнистых и известково-кремнистых известняков, включающих пакеты и прослои яшмоподобных кремнистых пород. При тектонических подвижках в них создаются промежутки, выполненные киноварью и ассоциирующей минерализацией (Агятагское, Агдашинское, Излибулагское и др.).

*Трещинного типа* рудопроявления приурочены к мелким разрывным нарушениям или к различно ориентированным зонам трещиноватости (Левчайское рудное поле и др.). Плотность распространения оруденения зависит от интенсивности площадной трещиноватости, вкрапленное с налетом и примазками киновари. Эти рудопроявления, расположенные в центральной части Левчайского джаспероидного типа месторождения, отличаются от месторождений листовенитового типа, хотя на локальных участках процесс гидротермального изменения дробленных пород завершается образованием слабоминерализованных листовенитоподобных кварц-карбонатных разностей.

Телетермальные месторождения характеризуются значительным разнообразием минеральных типов и околорудных изменений, что является отражением не только геологической среды, где они образовались. Но и состава и характера рудообразующих. В то же время эти месторождения, образующие ртутную формацию, подразделяющиеся на различные минеральные типы, практически мономинеральные, в которых ртуть – главный полезный компонент.

Месторождения телетермального класса сформированы в различных температурных условиях. Так, если трещинные месторождения, характеризующиеся весьма слабой гидротермаль-

ной переработкой вмещающих пород, или кальцитовый тип месторождений возникли из низкотемпературных (120-150°C) растворов, то сурьмяно-ртутные месторождения в джаспероидах в более высоких (100-300°C) температурных условиях. В относительно низких температурах вероятно образованы также Агятагское, Чильгясчайское и др. месторождения, в средне-низкотемпературных условиях-лиственитовые типы месторождений.

Вулканогенные месторождения ртути, имеющие небольшое развитие. Преобладают в районах современного и недавнего вулканизма. Характеризуются они тесными пространственно-временными связями с субвулканическими аппаратами или контролирующими их структурами. Судя по наличию разнотемпературных минералов можно допустить, что ртутные руды вулканогенных месторождений образовались при весьма колеблющемся температурном интервале. К вулканогенному типу нами отнесены рудопроявления Деве-Бойну, Оруджлу, Мозчай, а также осадки современных источников-травертины, в которых ртуть отмечается в количестве  $1-3 \times 10^{-4}\%$ . Околорудные изменения выражены в осветлении, обелении и окварцевании андезитов, андезит-дацитов, андезит-порфириров, риолитовых дацитов и их туфов. Ртуть ассоциируется с самородным золотом (в кварцевых жилах) Оруджлинского рудопроявления.

На основании проявления ртутной минерализации в связи со среднеюрским вулканизмом (в ассоциации с колчеданным рудообразованием, что отмечено на северо-западном склоне Малого Кавказа – Мейданял и др. проявления ртути) представляется возможным прогнозирование ртутных проявлений палеовулканического генезиса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Заманов Ю.Д., Велиев З.А. Месторождения малых металлов (месторождения ртути, сурьмы и мышьяка) // Геология Азербайджана, Т. VI «Полезные ископаемые». Баку, 2003. С. 304-331.
2. Каикай М.А., Насибов Т.Н. Сурьма и мышьяк // Геология СССР. Т. 47, Азерб. ССР, (полезн. ископ.) М.: Недра, 1976.
3. Сулейманов С.М., Баба-заде В.М. Геология ртутных месторождений Малого Кавказа. Баку: Азернешр, 1974. 228 с.
4. Твалчрелидзе Г.А. Рудные провинции Мира (Средиземноморский пояс). М.: Недра 1972. 244 с.
5. Федорчук В.П. Геология ртути. М.: Недра, 1983. 270 с.

### РУДОНОСНЫЕ ЗОНЫ И РУДНЫЕ УЗЛЫ ФЕМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ (ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

**Виноградов А.М.\*, Малышев А.И.\*\***

*\*Институт геофизики УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
e-mail: gopm@mail.ru*

*\*\*Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
e-mail: malyshev@igg.uran.ru*

### ORE-BEARING ZONES AND ORE KNOTS OF FEMIC SPECIALIZATION IN SOUTHERN URALS MOUNTAINS (GEOPHYSICAL ASPECT)

**Vinogradov A.M.\*, Malyshev A.I.\*\***

*\*Institute of Geophysics UB RAS, Ekaterinburg, Russia  
e-mail: gopm@mail.ru*

*\*\*Institute of Geology and Geochemistry UB RAS, Ekaterinburg, Russia  
e-mail: malyshev@igg.uran.ru*

The analysis of distribution laws of femic specialisations' ore-bearing zones and ore knots of Southern Urals Mountains and Northern Mugodjar is resulted. The generality of characteristics of the allocated objects is combined with specific features of everyone, and it is explained by dynamics of