

**О ЗАВИСИМОСТИ СОСТАВА  
ДРЕВНИХ И СОВРЕМЕННЫХ «ЧЕРНЫХ КУРИЛЬЩИКОВ»  
ОТ СОСТАВА РУДОВМЕЩАЮЩИХ ФОРМАЦИЙ**

**Масленников В.В., Масленникова С.П.**

*Институт минералогии УрО РАН, Миасс, mas@mineralogy.ru*

В последние годы в рудах многих колчеданных месторождений архея (Кидд-Крик) палеозоя (Октябрьское, Яман-Касы, Сафьяновское, Валенторское, Александринское, Узельгинское, Молодежное, Талганское, Джусинское Юбилейное на Урале, Артемьевское, Николаевское, Зареченское на Рудном Алтае), мезозоя (Лаханос, Чейли-Маденкой, Киллик, Кутлулар, Кизилкая в Понтидах Турции) и кайнозоя (Матсумине, Мицуки, Ханав, Эзури, Аинай, Фурутобе в провинции Хокуроко Японии) авторами обнаружены многочисленные сульфидные трубы. По минералогической зональности они имеют много общего с гидротермальными трубами современных «черных и серых курильщиков» [4]. Особенности составов и минералогической зональности труб коррелируют с различиями в составах рудовмещающих формаций. Эта зависимость иллюстрируется сопоставлением минералогии и геохимии труб «черных курильщиков», сформированных на различных по составу комплексах: ультрамафитовых, базальтовых, риолит-базальтовых и базальт-риолитовых.

Гидротермальные сульфидные трубы, связанные с ультрамафитовыми комплексами (поля Рейнбоу, Логачев, Семенов) образуют минералогический ряд от ангидрит-халькопиритовых «черных курильщиков» к сфалерит-пиритовым и пирит-сфалеритовым диффузерам. Оболочки труб сложены последовательно сменяющимися во внутрь лимонитовыми, пиритовыми, магнетит-дигенитовыми и борнитовыми микрофациями, иногда в ассоциации с баритом и ангидритом. Редко встречающийся колломорфный пирит почти полностью замещен вторичным халькопиритом и лимонитом. Стенки каналов обычно инкрустированы халькопиритом, изокубанитом (и его разновидностями), иногда пирротинном, осевые каналы – вюртцитом или атакамитом. Сульфидные трубы «черных курильщиков» отличаются от других «черных курильщиков», сформированных на базальтовом основании, обилием аксессуарных минералов, среди которых преобладают сульфиды и арсениды кобальта и никеля, самородное золото, теллурид ртути [3]. Достоверные данные по трубам древних «черных курильщиков», сформированным на серпентинитах, пока отсутствуют.

Для большинства сульфидных труб «черных курильщиков», формирующихся на базальтовом основании СОХ Тихого и Атлантического океанов, характерна простая минералогическая зональность [2]. Оболочка труб сложена колломорфным пиритом при подчиненном количестве сфалерита, марказита, пирротина и эвгедрального пирита. Каналы – полые или заполнены субгедральным пиритом, сфалеритом и ангидритом. Аксессуарные минералы в сульфидных трубах встречаются крайне редко. Иногда методом ЛА-ИСП-МС устанавливается примесь нановключения теллуридов висмута (Брокен Спур, поле ВТП 9° с.ш.), самородного золота (ТАГ, Снейк Пит) и редкого галенита. Особенностью сульфидных труб «старых» затухающих гидротермальных полей (поле Менез Гвен) является появление барит-пирит-борнит-халькопирит-сфалеритовых фрагментов труб «черных (или серых) курильщиков» с золото-блекловорудной минерализацией. Древние аналоги «черных курильщиков» встречаются в медноколчеданных месторождениях кипрского типа (Мавруни на Кипре, Фигаро в Кодильерах). Оболочка известных фрагментов труб сложена колломорфным пиритом и марказитом, внутренние стенки инкрустированы халькопиритом, иногда изокубанитом. В сульфидных трубах мезозойских «черных курильщиков» аксессуарные минералы не обнаружены.

«Черных курильщики», ассоциирующие с риолит-базальтовыми комплексами современных задуговых бассейнов Западно-Тихоокеанского кольца, могут быть близкими аналогами месторождений уральского типа. Зональность труб «курильщиков» в этих бассейнах напоминает зональность труб «черных курильщиков» СОХ на базальтовом основании: в оболочке преобладает колломорфный пирит, в меньшей степени встречается сфалерит, в канале – друзовый халькопирит и сфалерит [2]. На месторождениях уральского типа (Яман-Касы, Сафьяновское, Узельга, Молодежное, Юбилейное, Николаевское, Кутлулар) оболочки сульфидных труб сложены как

колломорфным пиритом и марказитом, так и сфалеритом. Кристаллы пирротина обычно замещены тонкодисперсным пиритом или марказитом. Каналы труб последовательно заполнены халькопиритом, изокубанитом, сфалеритом, кварцем, реже баритом. В отличие от изокубанита, свойственного «черным курильщикам» СОХ, «изокубаниты» уральских «черных курильщиков» выделяются повышенными содержаниями цинка, что характерно для современных «курильщиков» задугового бассейна Лау [1]. В отличие от большинства современных «черных курильщиков» в халькопиритовой крустификации пирит-халькопиритовых и пирит-сфалерит-пиритовых труб Яман-Касинского, Молодежного, Узельгинского месторождений встречаются теллуриды Fe, Co, Au, Ag, Hg, Bi, Pb и самородный теллур, в меньшем количестве распространены сульфоарсениды Co и Fe, мышьяковые и теллуриды сульфосоли Ag, Cu, Pb и Hg, а также самородное золото. В палеогидротермальных сульфидных трубах установлена смена теллуридных ассоциаций самородно-элементными и сульфидно-сульфосольными по мере увеличения в них содержания сфалерита, кварца и барита.

Баритсодержащие полиметаллические «черные и серые курильщики» – индикаторы гидротермальных полей, формирующихся на андезит-дацит-осадочном основании внутридуговых бассейнов западной части Тихого океана. С подобными древними комплексами обычно связаны колчеданно-полиметаллические месторождения типа куроко (баймакского, понтийского, алтайского подтипов). Оболочка многих сульфидных труб этого типа (Матсумине, Матсуки, Ханана, Фурутобе, Александринское, Валенторское, Талганское, Октябрьское, Таш-Тау, Артемьевское, Чейли-Маденкой, Лаханос, Киллик, Кизилкая) сложена в основном сфалеритом или баритом с примесью галенита, тетраэдрита, фрамбоидального или эвгедраального пирита. Как и в современных «черных и серых курильщиках», сульфидные трубы из месторождений типа куроко в большинстве случаев последовательно инкрустированы халькопиритом, сфалеритом, борнитом, блеклыми рудами, галенитом и баритом. Характерная особенность сульфидных труб – широкое развитие золото-галенит блекловорудной ассоциации иногда с сульфосолями серебра и свинца, сульфидами серебра и висмута и с самородным висмутом. Гораздо реже встречаются теллуриды – петцит и гессит (Октябрьское, Валенторское, Александринское).

Несмотря на общее сходство минералого-геохимической зональности труб «черных курильщиков», установлено, что содержания Fe, Se, Co, Te постепенно убывают, а Bi, Pb, Ag, Sb, Mo, W возрастают по мере уменьшения в разрезе количества ультрамафитов и базальтов и увеличения объемов кислых вулканитов. Открываются перспективы оценки состава подрудных формаций по составу сульфидных труб «черных курильщиков».

*Авторы благодарны А.П. Лисицыну, Ю.А. Богданову, А.Ю. Леин, Л.В. Данюшевскому, Р. Ларжу за всемерную поддержку проводимых исследований. Работы выполнялись по Программе № 17 Президиума РАН (№ 09-П-5-1023).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бортников Н.С., Федоров Д.Т., Муравьев Г.К. Минеральный состав и условия образования сульфидных построек бассейна Лау (юго-западная часть Тихого океана) // Геол. рудн. местор. 1993. Т. 35. № 6. С. 528-543.
2. Богданов Ю.А., Лисицын А.П., Сагалевиц А.М., Гурвич Е.Г. Гидротермальный рудогенез океанского дна. М.: Наука, 2006. 527 с.
3. Леин А.Ю., Черкашев Г.А., Ульянов А.А. и др. Минералогия и геохимия сульфидных руд полей Логачев-2 и Рейнбоу: черты сходства и различия // Геохимия. 2003. № 3. С. 304-328.
4. Масленникова С.П., Масленников В.В. Сульфидные трубы палеозойских «черных курильщиков» (на примере Урала). Екатеринбург-Миасс: УрО РАН, 2007. 312 с.