

ПРИРОДА УГЛИСТОГО ВЕЩЕСТВА В ЗОЛОТОНОСНЫХ РИФАХ ВИТВАТЕРСРАНДА

Д.Р.Сакия, В.И.Старостин

Как известно, бассейн Витватерсранд фактически включает несколько полей и месторождений с множеством рудоносных горизонтов. Но в научной литературе чаще используется термин "месторождение Витватерсранд". В пределах этого бассейна выделяются семь крупных рудных полей (с северо-востока на юго-запад): Евандер, Восточный Ранд, Центральный Ранд, Западный Ранд, Карлетонвилл, Клерксдорп и Велком. В некоторых работах упоминаются также три поля меньшего масштаба [1-3].

Рудные тела месторождения Витватерсранда представляют собою слои («риффы») золотоносных конгломератов, залегающие среди кварцитов и реже - метаморфических сланцев. Выделяются 16 стратиграфических горизонтов с рудоносными слоями различной мощности и протяженности по простиранию. Эти конгломераты сложены в основном гальками и плохо окатанными обломками кварца, реже кварцитов, сланцев, кварцевых порфиров, турмализированных пород и яшм. Часто встречаются гальковидные обломки пирита, причем именно с площадями их развития связаны повышенные содержания золота. Главными рудными минералами являются золото и пирит. Кроме того, в рудах установлены халькопирит, арсенопирит, пирротин, галенит, сфалерит, пентландит, кобальтин и др. Встречаются платиноиды и алмазы характерного зеленого цвета.

Это месторождение уникально также ассоциацией золота с уранинитом и углистым материалом, который впервые был обнаружен в рифе Карбон-Лидер. Основная масса такого вещества концентрируется в двух стратиграфических горизонтах (Майн-Риф и Бэрд-Риф). Вместе с золото-содержащими "кварцево-галечниковыми рифами", эти "углистые" рифы образуют два типа осадочных фаций в Витватерсрандском бассейне. Углистый материал здесь описывается по-разному (кероген, тухолит, битумен или пиробитумен). В западной литературе наиболее часто используются первые два термина. По мнению большинства исследователей, это остатки водорослевого и(или) бактериального материала, который процветал в мелководных условиях Витватерсрандских россыпей [2, 4].

Изучение столбчатого углистого вещества из золотоносных конгломератов Витватерсранда выявило внутренние структуры, морфологически напоминающие нитчатые образования биологического происхождения, частично инкрустированные золотом, а также окремненные структуры, представляющие собой примитивные грибки и

существовавшие в докембрийской обстановке. Эти образования, вероятно, могут ассимилировать золото и другие неорганические вещества [3, 5].

Захват больших объемов золота и урана микроорганизмами в этих веществах привел к формированию богатых залежей. Некоторая часть золота, захваченная биогенными матами, вероятно, перераспределялась вокруг нитевидных организмов и сохраняла их морфологию. Изотопный анализ углерода указывает на его несомненно биологическое происхождение [5]. Эти образования со сферическими спорами имеют возраст 2.9-2.7 млрд лет. Они росли на матах чуть выше или ниже уровня воды. Аморфный углерод погружался, уплотнялся и преобразовался в кероген в результате термального воздействия. Ассоциация золота с керогеном на этом месторождении связано с тем, что обломочные уранинитовые зерна, которые отлагались вблизи лежащего бока рифов как компоненты тяжелой фракции, привели к радиолитической полимеризации первоначально мобильных углеводородов и способствовали их отложению также на лежащем боку. Перекристаллизация золота произошла после образования тухолита (керогена). Таким образом, золото в современном виде в большинстве случаев является более молодым, чем твердые углеводороды, хотя они были внесены в конгломераты позднее.

Однако, по мнению А.А. Маракушева [6], тухолитовые прослойки в рифах, традиционно относимые к развитию цианобактериальных матов, имеют эндогенную природу, как и сами рифы, генетически связанные с углеводородно-флюидным ураново-золотым рудообразованием.

Библиография

1. Frimmel H.E., Minter W.E.L. Recent developments concerning the geological history and genesis of the Witwatersrand gold deposits, South Africa // Society of Economic Geologists Special Publication 9. Lancaster. 2002. P. 17-45.
2. Hallbauer D.K., Barton J.M. The fossil gold placers of the Witwatersrand: A review of their mineralogy, geochemistry and genesis // Gold Bulletin. 1987. V. 20. № 3. P. 68-79.
3. Mossman D.J., Minter W.E.L. et al. The indigenous nature of Witwatersrand "carbon" // Precambrian Research. 2008. № 164. P. 173-186.
4. Jolley S.J., Freeman S.R. et al. Structural controls on Witwatersrand gold mineralisation // Journal of Structural Geology. 2004. № 26. P. 1067-1086.
5. Mossman D.J., Minter W.E.L. et al. The indigenous nature of Witwatersrand "carbon" // Precambrian Research. 2008. № 164. P. 173-186.

6. Маракушев А.А., Глазовская Л.И. и др. Проблема происхождения ураново-золоторудного месторождения Витватерсранд // Вест. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2012. № 3. С. 3-16.