

В районе нового полигона (с учётом существующей свалки) необходимо предусмотреть увлажнение уплотнённых отходов, которое обеспечивает пылеподавление, а также покрытие изолирующим материалом, нормирующее выделение биогаза и исключаящее возгорание отходов.

При выборе участка для полигона также учитывают воздействие шума и вибрации работающей техники и механизмов [2]. Так как участок проектируемого полигона находится на территории промплощадки, вдали от жилых застроек мероприятия по снижению уровня шума и вибрации не предусматриваются.

В ходе принятия решения по выбору участка размещения полигона, должны учитываться требования органов государственного, областного и местного значения, предъявляемые к размещению полигонов. Для обеспечения нормативного состояния окружающей природной среды необходимо предусмотреть комплекс охранных, организационных, защитных, восстановительных и компенсационных мероприятий.

На все запланированные работы должны быть выданы соответствующие лицензии государственного комитета строительства, архитектуры и жилищной политики Украины.

Таким образом, можно сделать вывод, что проектируемый полигон твердых бытовых отходов в Орджоникидзевском районе г. Мариуполя будет соответствовать существующим критериям экологически безопасного полигона, при условии внедрения всех необходимых природоохранных мероприятий. Кроме того, экологические мероприятия по снижению вредного воздействия существующей свалке ТБО в Орджоникидзевском районе улучшат качество воды в р. Кальмиус.

Строительство и эксплуатация полигона будут способствовать улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки в г. Мариуполе с ликвидацией в его черте несанкционированных свалок и организации своевременного вывоза ТБО. Что также поможет решить острые социальные вопросы, связанные с негативным отношением общественности к существующей системе управления бытовыми отходами.

### **Библиографический список**

1. **Краснянский М. Е.** Утилизация и рекуперация отходов.- Донецк: «Лебедь», 2004.-122с.
  2. Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов, Донецк: Тасис, 2002.-283с.
  3. Полигон твердых бытовых отходов в Орджоникидзевском районе города Мариуполя.
- Этап 4. Техничко-экономическое обоснование инвестиций. ПЭС "Донбасс-Азовье, XXI век", Донецк, 2003.-170с.

© *Волкова Т. П., Спица Е. А., Карнаух О. С., 2006*

УДК 55:548.4

Канд. геол.-мин. наук КУПЕНКО В. И., канд. техн. наук КУПЕНКО И. В. (ДонНТУ)

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РТУТНОГО И ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ ДОНБАССА**

Для решения проблемы поисков месторождений золота на Украине и, в частности, в Донецком регионе необходимо осмыслить накопленные данные геологических, металлогенических и других исследований, которые позволяют

реконструировать сложные, длительные и многостадийные процессы формирования месторождений. Один из важнейших аспектов – физико-химические параметры минералообразования.

В литературе имеется достаточно большое число определений температур гомогенизации включений в кварце и киновари Никитовского рудного поля. Дополнительные исследования были проведены в связи с тем, что для интерпретации данных по изотопному составу кислорода потребовались сведения о температурах кристаллизации конкретных образцов кварца и карбонатов, входящих в различные парагенетические ассоциации. Впервые изучены включения в кварце и сидерите из жильных образований с сульфосолями и киноварью, а также минералы неосвещенных в этом плане рудных объектов: Дружковско-Константиновского рудного поля, Амвросиевского и Донецкого рудопроявлений.

Включения изучались в полированных пластинках и сколках по спайности. Для определения сингенетичности включений применялись критерии, предложенные Н. П. Ермаковым. В связи с тем, что исследуемые месторождения формировались в условиях относительно невысоких давлений, поправка к температурам гомогенизации не учитывалась.

Встречающиеся во всех изученных минералах - кварце, карбонатах, киновари, включения разнообразны по морфологии. Объемные вакуоли варьируют от ограненных, по форме соответствующих негативным кристаллам одного габитуса с минералом-хозяином, до округлых и неправильных. Плоские включения также могут быть ограниченными как плоскостями, соответствующими граням, так и неправильными поверхностями. Трубочатые включения отмечаются редко. Наибольшим богатством морфологических типов включений отличаются кристаллы, обнаруживающие признаки свободного роста. В метакристаллах и зернистых массах преобладают мелкие неправильные включения. Подавляющее большинство включений – двухфазные газо-водные с высоким коэффициентом заполнения, гомогенизирующиеся в жидкую фазу. В кварце второй продуктивной стадии нередки первичные трехфазные газо-жидкие и аномальные включения с углекислым газом. Однофазные водные включения встречаются как вторичные. В кальцитах Донецкого рудопроявления они часто являются сингенетичными.

При определении температур гомогенизации включений использовалась термокамера конструкции В.А. Калюжного, изготовленная во Львовском Госуниверситете. Хромель-копелевая термопара и электронный потенциометр обеспечили точность регистрации температуры – 2°.

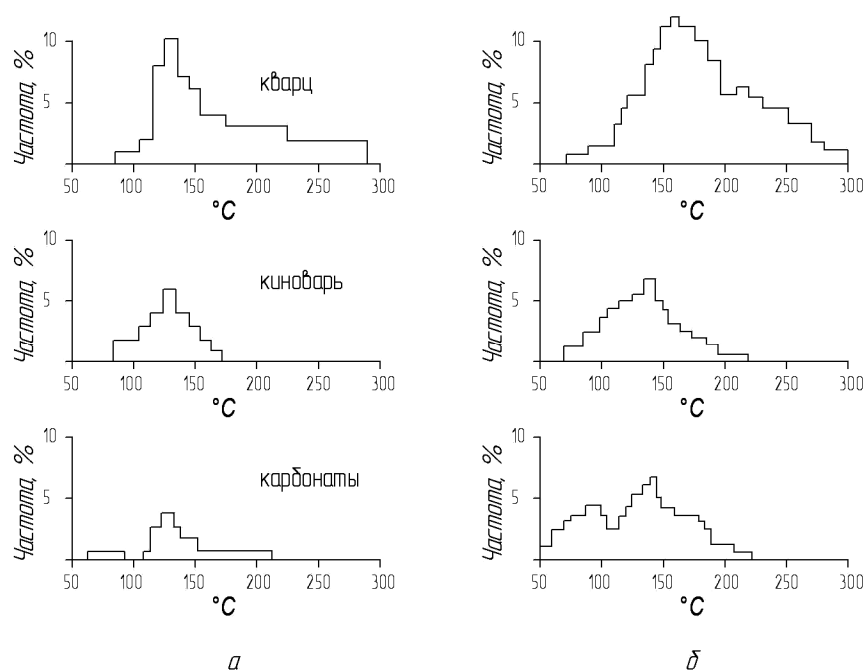
Литературные данные [1–4] вместе с нашими суммированы в виде гистограммы на рис. 1. Для сопоставления приведены результаты, обобщенные А. А. Оболенским и А. С. Борисенко [5] по зарубежным месторождениям и важнейшим ртутным провинциям СССР: Среднеазиатской, Донецкой, Алтае-Саянской, Верхояно-Колымской, Охотско-Чукотской, Корякско-Камчатской, Кавказской, Закарпатской. Сравнение гистограмм, построенных для Центрального района Донбасса с одной стороны и важнейших ртутных провинций с другой, выявляет практически полное сходство по интервалу температур кристаллизации соответствующих жильных минералов и киновари. Положение максимумов также идентично. В целом гидротермальный процесс протекал на фоне понижения температуры от 290 до 60°C. Основная часть жильных минералов и киновари отлагалась при 110...150°C.

При сведении в одно целое данных по многим ртутным провинциям, представленных месторождениями различных генетических и минеральных типов,

большой разброс температур естественен. Если исключить какой-либо тип месторождений, изменяется как общий диапазон температур, так и конфигурация гистограммы. Так для кварцево-антимонитовых месторождений характерные начальные температуры гидротермального процесса 280°C и максимум минералообразования в области 240°C. Если при построении сводной гистограммы для кварца не учитывать данные по этому типу месторождений, температурный интервал суживается на 30°C, и гистограмма приобретает симметричный облик. Совпадение характера эволюции температуры при формировании жильных минералов месторождений Центрального Донбасса, относящихся к единому генетическому типу, обусловлено, по-видимому, аналогичными причинами. Здесь пространственно совместились две продуктивные стадии гидротермального процесса, представленные различными типами оруденения и характеризующиеся различным температурным режимом. С другой стороны, на площади месторождений и рудопроявлений ртути встречаются безрудные жильные образования, аналогичные широко развитым в терригенной толще региона и не связанные непосредственно с рудным процессом. В ряде случаев конкретные минеральные парагенезисы формировались в сравнительно узких интервалах температур. Для кварца и карбонатов первой продуктивной стадии, ассоциирующих с киноварью, сульфидами цинка, меди, свинца и сульфосолями, температура гомогенизации колеблется по нашим данным от 130 до 165°C. А.Ф. Горовой и Б.О. Манучарянц [3] для карбонатов в парагенезисе с киноварью, сфалеритом, галенитом, арсенопиритом приводят среднюю температуру – 145°C. Кварц второй продуктивной стадии, ассоциирующий с киноварью и антимонитом, кристаллизовался при 110...150°C. Кальцит безрудных прожилков в терригенных карбонатных породах и углях содержит включения, гомогенизирующиеся при 60...95°C. Гистограмма температур гомогенизации включений в киновари Центрального Донбасса отличается от сводной существенно меньшим диапазоном – от 170 до 90°C при идентичном положении максимума. Температуры кристаллизации минералов по данным изучения включений показаны на рис. 1.

Существующие представления о температурах минералообразования на ртутных месторождениях, основанные на изучении включений, подтверждаются независимыми методами. Г. А. Булкин (1974), исходя из фазового анализа ореолов рассеяния ртути и расчетов константы равновесия реакции  $Hg+S \leftrightarrow HgS$  получил следующие максимальные температуры формирования первичных ореолов: Никитовка – 142°C, Нагольный Кряж – 217°C.

Давление среды минералообразования на описываемых месторождениях изучено недостаточно. Данные отдельных авторов существенно отличаются. Б. О. Манучарянц, В. Б. Наумов, И. Л. Ходаковский [2] приводят на порядок меньшие давления, чем А. Ф. Горовой и З. П. Попович [6]: 6...7 и 44...60 МПа соответственно. От ранних стадий к более поздним давление уменьшалось. Н. Г. Головченко [7] для кварца первой генерации, ассоциирующего со сфалеритом, халькопиритом, блёклой рудой, приводит давление 21...24 МПа. Кварц третьей генерации из антимонит-киноварных жил кристаллизовался при 12...15 МПа. В отличие от других генераций он в большинстве случаев содержит первичные аномальные включения углекислоты. Этот признак гетерогенизации растворов подтверждает падение давления, отразившееся также в преимущественном развитии в этот период текстур выполнения пустот.



**Рис. 1.** Температуры кристаллизации минералов по данным изучения включений [1–4], дополненные авторами: а – Никитовское рудное поле; б – важнейшие ртутные месторождения СНГ

Химический состав жидкой и газовой фаз включений в минералах Никитовского рудного поля известен по небольшому количеству определений (Оболенский и др., [5]; Горовой, Попович [6]; Квасница, Панов [8]). Судя по всей совокупности данных, относящихся в основном к кварцу, минералообразующие растворы были умеренно концентрированные (до 40...60 г/л) хлоридные или хлоридно-карбонатные. Химический анализ водных вытяжек из включений показал постоянное присутствие иона натрия, преобладающего над калием. Кальций и магний встречаются в небольшом количестве. Из анионов присутствует также фтор. Водородный показатель растворов менялся от 7,1 до 8,0. В газовой фазе обнаружены (%):  $\text{CO}_2$  – 85,80;  $\text{N}_2$  – 12,15;  $\text{CH}_4$  – 1,64;  $\text{H}_2$  – 0,41.

По параметрам минералообразующих растворов ртутные парагенезисы близки к золото-полиметаллическим. Данные изучения включений в кварце и карбонатах Нагольного Кряжа приведены в работах В.А. Калужного, О.С. Щирицы [9]; Е.К. Лазаренко и др., [10]. Температура гидротермального процесса менялась от 350 до 110°C. Характерные для высокотемпературных стадий максимальные значения давления достигают 60...70 МПа. Химический анализ вытяжек из включений в кварце свидетельствует об эволюции состава гидротерм. На ранних стадиях в растворах хлоридно-сульфидно-бикарбонатного состава ионы калия преобладали над натрием. Затем относительное количество калия уменьшалось; одновременно росло содержание ионов кальция. Среди анионов увеличилась роль хлора. Общая концентрация растворов достигала 79 г/л. Реакция среды была близкой к нейтральной.

По термобарическим условиям обнаруживается большое сходство также с ртутными рудопроявлениями зоны солянокупольных структур. По данным Б.В. Захики диапазон температур гидротермального процесса составляет от 400 до 50°C. Основная масса киновари образовалась при 170...120°C. Ранние стадии характеризуются давлением 44...56 МПа; понижение температуры сопровождалось

падением давления до 20 МПа и менее. Основная масса киновари как на Никитовском рудном поле, так и на Славянском рудопроявлении кристаллизовалась в узком интервале температур от 160 до 130°C в близкой к нейтральной среде (рН = 7,1...7,0)

### **Библиографический список**

1. Колтун Л. И., Головченко Н. Г. О температурах минералообразования на Никитовском ртутном месторождении, определенных по включениям в минералах // Минерал. сб. Львовск. геол. об-ва. – 1972, № 16. – С. 406–410.
2. Манучарянец Б. О., Наумов В. Б., Ходаковский И. Л. Физико-химические условия формирования гидротермальных месторождений сурьмы и ртути // Геохимия. – 1970, № 11. – С. 1291–1301.
3. Горовой А. Ф., Манучарянец Б. О., Хитаров Д. Н. Физико-химические условия формирования ртутных месторождений Никитовского рудного поля // В кн.: Термобарогеохимия и рудогенез / Тезисы 4-го Всесоюз. совещания по термобарогеохимии. Владивосток, 1978. – С. 125–126.
4. Ивантишина О. М., Степанова Н. В. Элементы-примеси в киновари месторождений и рудопроявлений ртути Украины (по данным спектрального анализа) // В кн.: Вопросы геохимии, минералогии, петрографии и рудообразования. – К., Наукова думка, 1979. – С. 77–81.
5. Оболенский А. А., Борисенко А. С., Оболенская Р. В. Природа гидротермальных растворов и источники рудного вещества в эпитептермальных месторождениях ртути, сурьмы и мышьяка // В кн.: Природа растворов и источники рудообразующих веществ в рудных месторождениях. Новосибирск: Наука, 1979. – С. 43–71.
6. Горовой А. Ф., Попович З. П. О моделировании физико-химических условий рудообразования в Донбассе // В кн.: Генетические модели эндогенных рудных формаций / Тез. докл. Всесоюз. конф. Новосибирск. – 1981, ч. 2. – С. 155–163.
7. Головченко И. Г., Мязь М. И., Симков Ж. А. О некоторых условиях формирования ртутных месторождений // В кн.: Термобарогеохимия и рудогенез. Материалы 4-го Всесоюз. совещ. по термобарогеохимии. – Владивосток, 1980. – с. 188–192.
8. Квасница В. Н., Панов Б. С. Кристаллы киновари и антимонита Никитовского рудного поля // Минерал. журнал. – 1983. – т. 5, № 1, – С. 104–105.
9. Калюжний В. О., Щириця О. С. До фізико-хімічної характеристики флюїдів середовища мінералоутворення поліметалічних жил Нагольного Кряжу (Донбас) // Геологический журнал. – 1962. – № 22, вып. 2. – С. 29–41.
10. Лазаренко Е. К., Панов Б. С., Павлишин В. И. Минералогия Донецкого бассейна. – К.: Наукова думка, 1975. – ч. 2. – 502 с.

© Купенко В. И., Купенко И. В., 2006

УДК 55:550.3

Канд. геол.-мин. наук КУПЕНКО В. И., канд. геол. наук ПАНОВ Ю. Б., канд. техн. наук КУПЕНКО И. В. (ДонНТУ)

### **РАЗРЫВНАЯ ТЕКТОНИКА ПЕРСПЕКТИВНОГО НА ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ УЧАСТКА «ГРАБОВСКИЙ» ПО ДАННЫМ СТРУКТУРНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ**

В последние годы резко возрос интерес к проблеме поисков месторождений золота в Украине. В пределах Донбасса известны месторождения и рудопроявления золота, приуроченные к Главной антиклинали.