

УДК 550.42:553.41

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ СВИНЦА ГАЛЕНИТОВ НЕКОТОРЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИАМУРЬЯ

© 2004 г. Н. С. Остапенко, академик В. Г. Моисеенко

Поступило 20.08.2003 г.

Золоторудные месторождения Приамурья располагаются в разновозрастных геологических структурах (рис. 1): среди метаморфических пород Становой области докембрийской складчатости, метаморфических и магматических комплексов Буреинского срединного массива и терригенных и вулканогенно-осадочных отложений палеозоя Монголо-Охотского складчатого пояса. Вопросы геологии и золотоносности региона детально рассмотрены в [1–3].

Рудные месторождения относятся к убогосульфидной золото-кварцевой формации (Покровское, Прогнозное), малосульфидной золото-кварцевой формации (Сагурское, Токурское, Унгличкан, Маломырское, Иннокентьевское, Ясенское, Афанасьевское, Бамское), умеренносульфидной (Кировское, Ворошиловское), золото-полиметаллической (Березитовое) и кварц-антимонитовой (Ленинское, Дорожное) формациям. Генезис и возраст золоторудной минерализации месторождений, ассоциирующих с мезозойскими интрузивными или вулканоплутоническими комплексами в зонах тектоно-магматической активизации структур докембрийской консолидации, дискуссий не вызывает. Различные взгляды по этим вопросам высказываются лишь в отношении месторождений Верхнеселемджинского рудного района, локализованных в толщах дислоцированных терригенных и вулканогенно-осадочных пород палеозоя, метаморфизованных в условиях филлитовой и зеленосланцевой фаций.

Одни исследователи [4, 5] считают их возраст позднепалеозойским, а генезис метаморфогенным, другие [3, 6, 7] обосновывают позднемезозойский возраст и магматогенно-гидротермальный их генезис. Датировки возраста магматических пород и ми-

нерализации калий-аргоновым методом полной ясности не дали.

Для решения этих важных генетических вопросов для указанной группы месторождений нами впервые использован изотопный состав галенитов. В лаборатории ПГО “Невскгеология” были проанализированы галениты Токурского и Сагурского золоторудных месторождений Верхнеселемджинского рудного района и Березитового месторождения Ольдойского золотоносного района Становой области, возраст которого считается позднемезозойским. Так как использование известных моделей одностадийного развития свинца показало аномальность этих свинцов, нами для интерпретации полученных данных использована модель плюмботектоники-II Зартмана [8], учитывающая двухстадийную эволюцию свинца на мантийном (М), нижнекоровом (НК), орогенном (О) и верхнекоровом (ВК) уровнях (рис. 2), позволяющая определить источники свинца руд.

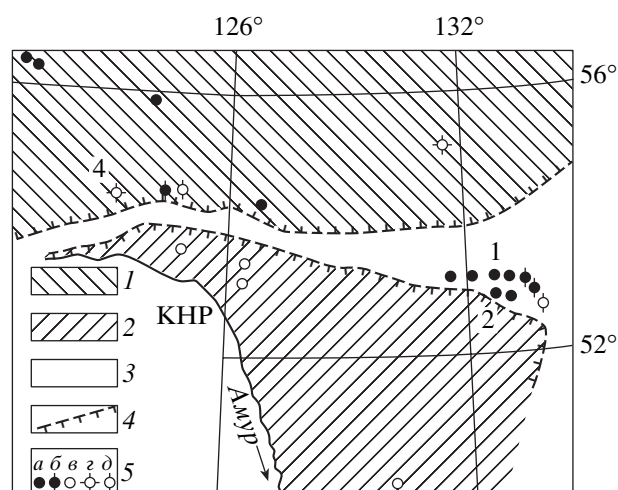


Рис. 1. Схема размещения золоторудных месторождений в геологических структурах Приамурья. 1 – Становая складчатая область; 2 – Буреинский массив; 3 – Монголо-Охотская складчатая область; 4 – границы геоструктур; 5 – золоторудные месторождения золото-кварцевой (а), золото-редкометаллической (б), золото-серебряной (в), золото-полиметаллической (г) и золото-сурьмяной (д) формаций.

Амурский комплексный научно-исследовательский институт Амурского научного центра
Дальневосточного отделения
Российской Академии наук, Благовещенск

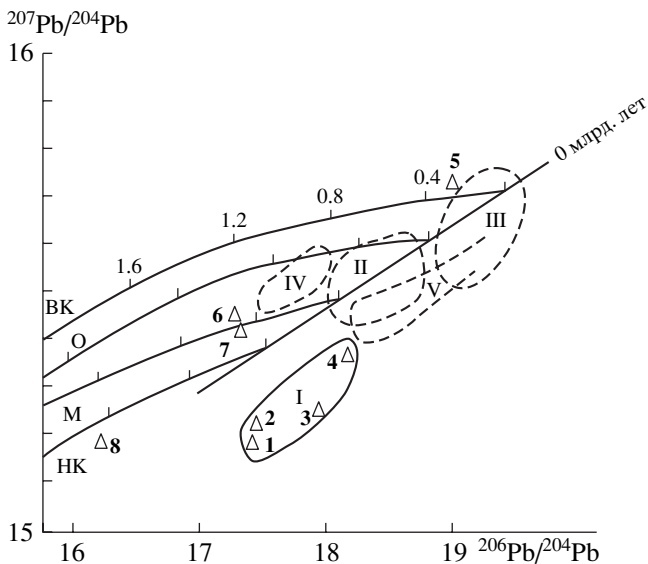


Рис. 2. Поля изотопных составов свинца галенитов (модель плюмботектоника-II по [8]) золоторудных месторождений Приамурья (I), Северо-Востока Азии (II), Аляски (III), колчеданных месторождений Урала (IV) и свинца современных океанических базальтов (V). Золоторудные месторождения: 1 – Сагурское, 2, 3 – Токурское, 4 – Березитовое, 5 – Хаптагай-Хая, 6 – Хетагчан, 7 – Кубака, 8 – Ольча.

Изотопные составы свинцов галенитов Сагурского (1)* и Токурского (2) золоторудных месторождений Верхнеселемджинского района близки между собой и располагаются на диаграмме в районе линий эволюции свинцов нижней коры и мантии. Это свидетельствует о преобладании в их составах примитивных свинцов глубинных источников, возможно из пород мантии, и минимальной их обогащенности радиогенным свинцом коры, преимущественно изотопом ^{206}Pb . Это обусловило некоторое смещение точек составов свинца вправо от нулевой изохроны модели. Свинец пирита Токурского месторождения (3) несколько в большей степени обогащен радиогенным изотопом ^{206}Pb , нежели галенита. Это связано с тем, что пирит образовался за счет привноса в жильную полость из околожильных преобразованных пород наряду с железом и некоторой доли радиогенного свинца.

Свинец галенита Березитового золото-полиметаллического месторождения (4), локализованного в докембрийском блоке пород южной части Становика, неоднократно переработанном (в протерозое, палеозое и мезозое) флюидно-магматическими процессами, из всех рассматриваемых месторождений оказался наиболее обогащенным изотопами ^{206}Pb и ^{207}Pb .

*Здесь и далее в круглых скобках указаны номера месторождений, показанных на рис. 1 и 2.

Для генетических сопоставлений нами на диаграмму также нанесены поля изотопных составов свинцов золоторудных месторождений Северо-Востока Азии, Аляски, палеозойских колчеданных месторождений Урала, а также современных океанических базальтов по опубликованным данным.

Золоторудные месторождения позднемезозойского возраста пассивной окраины Северо-Востока Азии, включающие группы мезотермальных золото-кварцевых жильных и золото-скарновых Аллах-Юньского, Улахан-Тасского, Чукотского, Яно-Колымского поясов и эпitherмальных золото-серебряных месторождений Охотско-Чукотского пояса, образуют локальное поле II изотопных составов свинца, располагающееся между линиями эволюции свинцов мантии и орогена. Предполагается [9] формирование галенитов этих месторождений за счет двух источников – примитивных свинцов из пород нижней коры и существенных радиогенных добавок из пород верхней коры. Из них наиболее контаминированным коровой составляющей является свинец галенитов мезотермального золото-кварцевого месторождения Хаптагай-Хая (5) Яно-Колымского пояса, а наименее – свинец галенитов золото-редкометалльного рудопроявления Хетагчан (6) Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Палеозойские месторождения Северо-Востока Азии золото-серебряной формации Кубака (7) и Ольча (8) характеризуются наиболее примитивными составами свинца галенитов, что свидетельствует, на наш взгляд, о зарождении флюидно-магматических систем на нижнекоровом или подкоровом уровнях или в неглубокозалегающем кристаллическом фундаменте Сибирского кратона по [9].

Золоторудные месторождения Аляски мелового и кайнозойского возрастов по данным [9] образуют на диаграмме поле III, вытянутое вдоль нулевой изохроны, что свидетельствует о значительной аномальности свинцов галенитов. Наиболее примитивные составы свинцов располагаются ниже эволюционной линии свинца орогена. Источником основной массы свинца галенитов этих месторождений являлись флюиды очагов гранитоидных магм, переработавших нижнекоровый субстрат. Наиболее радиогенные свинцы располагаются в зоне линии эволюции верхнекорового свинца. Составы галенитов месторождений, залегающих среди черносланцевых толщ вне связи с гранитоидами, занимают верхнюю часть поля. Их аномальность обусловлена повышенной ураноносностью вмещающих пород.

Составы свинцов галенитов колчеданных месторождений Урала палеозойского возраста по [10] образуют на диаграмме поле IV, располагающееся вблизи линии изотопной эволюции нижнекорового свинца в зоне изохроны 400 млн. лет. Это свидетельствует о преимущественно глубин-

ном источнике свинца и незначительной контаминации свинцов отдельных месторождений коровой составляющей, а также подтверждает палеозойский возраст оруденения.

Поле V изотопного состава свинца современных океанических базальтов по [11] располагается практически на продолжении поля I свинцов золоторудных месторождений Приамурья. Следовательно, источником свинца для тех и других являлись нижнекорово-подкоровые глубины. Эти же уровни являлись для рассматриваемых золоторудных месторождений также источником золота, серы, летучих и других компонентов, принимавших участие в магмо- и рудообразовании.

В частности, ювенильный характер серы подтверждается незначительным (не более 1–5‰) разбросом значений изотопного состава серы сульфидов практически всех известных золоторудных месторождений и рудопроявлений Приамурья, группирующихся около соотношения $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$, типичного для метеоритов [12].

Таким образом, на основании полученных изотопных характеристик свинцов галенитов Сагурского и Токурского золоторудных месторождений Верхнеселемджинского рудного района, расположенного в палеозойских терригенных и терригено-вулканогенных геосинклинальных комплексах палеозоя Монголо-Охотии и Березитового золото-полиметаллического месторождения Ольдойского рудного района, расположенного в структурах докембрийской складчатости Становика, можно констатировать, что по модели плюмботектоника-II [8] источниками основной части рудного свинца и, видимо, некоторых других компонентов, участвующих в рудообразовании, являлись породы нижней коры и подкоровых глубин. Формирование руд этих месторождений, как и других золоторудных месторождений в активизированных структурах Приамурья, происходило в позднем мезозое магматогенными гидротермальными растворами. Роль верхнекоровых пород в рудообразовании, как источника рудных компонентов, менее значительна. Эти выводы согласуются с результатами

геохимических исследований комплексов пород субстрата [6, 13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Моисеенко В.Г., Эйриш Л.В.* Золоторудные месторождения Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1996. 352 с.
2. *Остапенко Н.С., Моисеенко В.Г.* Металлогения и рудные формации зоны перехода континент–океан. Магадан, 1990. С. 28–42.
3. *Эйриш Л.В., Остапенко Н.С., Моисеенко В.Г.* // Геология руд. месторождений. 2002. Т. 44. № 1. С. 42–58.
4. *Буряк В.А., Неменман И.С., Парада С.Г.* Метаморфизм и оруденение углеродных толщ Приамурья. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 116 с.
5. *Неронский Г.И.* Критерии отличия метаморфогенных и магматогенных гидротермальных месторождений. Новосибирск: Наука, 1985. С. 42–47.
6. *Остапенко Н.С.* Зональность оруденения и первичные ореолы рассеяния золоторудных месторождений Верхнеселемджинского района (Приамурье). Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Владивосток: ДВГИ, 1974. 29 с.
7. *Фатьянов И.И.* Распределение золота в магматических комплексах и генетические черты золотого оруденения Селемджинского района (Приамурье). Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Владивосток: ДВГИ, 1972. 28 с.
8. *Zartman R.F., Doe B.R.* // Spec. Iss. Evolution of the Upper-Mantle. 1981. V. 75. № 1/2. P. 135–162.
9. Золотое оруденение и гранитоидный магматизм Северной Пацифики / Под ред. М.Л. Гельмана, В.И. Гончарова, Н.А. Горячева. Магадан: СВКНИИ. 1997. С. 165–168.
10. *Ершов В.М.* // Геохимия. 1967. № 10. С. 1115–1118.
11. *Коппель В., Грюнфельдер М.* Изотопная геология. М.: Недра, 1984. С. 146–166.
12. *Голубчина М.Н., Загрузина И.А., Путинцев В.А., Эйриш Л.В.* // Тихоокеан. геология. 1985. № 6. С. 113–118.
13. *Остапенко Н.С.* Геохимия и методы исследования минерального сырья Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 62–72.