

Короткі повідомлення

УДК 553.495 (44)

Дыбов С.

Геологическая позиция и минералогия уранового месторождения Бернардан (Центральный массив, Франция)

Приведена характеристика систем разрывных нарушений и зон метасоматической сиенитизации гранитов, которые контролируют положение рудных тел. Кратко охарактеризованы четыре основные парагенетические минеральные ассоциации руд.

Урановое месторождение Бернардан (Le Bernardan) находится на северо-западе Центрального массива в 85 км к востоку от г. Пуатье и в 75 км к северо-западу от г. Лимож. Оно приурочено к крупной структуре Западный Марш (La Marche Occidentale), основным элементом которой являются гранитные интрузии [1, 2]. В 1999 году на месторождении добыто 66050 т руды, из которой после обогащения получено 450 т чистого урана. Объем извлеченной вскрышной породы составил 24500 т.

Известны три типа уранового оруденения в Западном Марше: 1) гипергенное; 2) жильное; 3) оруденение в колоннах так называемых «эписиенитов».

Гипергенное оруденение отмечается, преимущественно, в коре выветривания биотитовых гранитов, приурочено к разломам, в которые поступают метеорные воды. Несмотря на высокое содержание урана (0,1-0,3 мас.%), руды этого типа непригодны к эксплуатации.

Жильное оруденение концентрируется в гранитах и метаморфитах на глубине до 100 м. Среднее эксплуатационное содержание урана здесь не ниже 0,2 мас.%. В настоящее время месторождения руд этого типа разрабатываются несколькими горными выработками.

Оруденение колонн эписиенитов локализуется в массивах лейкократовых гранитов. Колонны субвертикальные, прослежены до глубины 750 м, имеют многочисленные раздувы, пережимы и отдаленно напоминают карстовые образования. Геолого-минералогические исследования показали, что между всеми рудными телами существовала

единая гидротермальная сеть. Рудами этого типа сложено месторождение Бернардан (рис. 1).

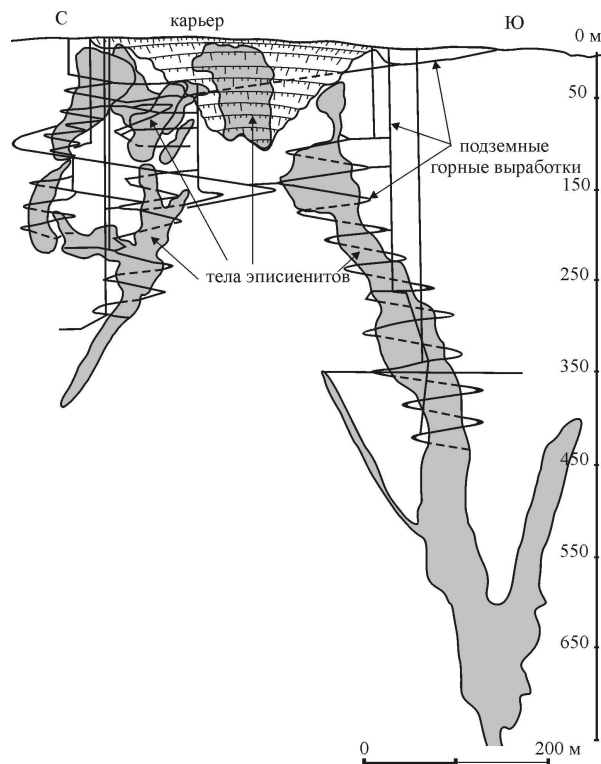


Рис. 1. Схематический геологический разрез месторождения Бернардан.

Месторождение приурочено к герцинскому комплексу двуслюдяных лейкократовых гранитов, которые внедрились в фундамент, сложенный биотитовыми гранитами и мигматитами. Биотитовые граниты среднезернистые, образуют массивы различного размера и содержат кроме неизмененного биотита неравномерно распределенный вторичный мусковит. Среди лейкогранитов

выделяются две разновидности: со стандартным и повышенным содержанием биотита. Более широко распространены последние. Они имеют серую, темносерую окраску, содержат темнокрасный плагиоклаз и дымчатый кварц. Повышенные концентрации урана характерны для колонн эписиенитов и зон контактов пород.

Важную роль в размещении рудных тел играла тектоника. Положение рудных тел контролируется разломом Линь северо-восточного простирания, разломом Ранжед юго-западного простирания, крутопадающими разрывными нарушениями с простиранием $80-90^\circ$ и зонами интенсивной трещиноватости простиранием $20-30^\circ$. Дизъюнктивная система месторождения усложнена короткими субширотными разрывами простиранием около 80° и падением около 60° , а также зонами милонитизации вмещающих пород простиранием около 120° и падением около 140° (рис. 2).

Как отмечалось, урановое оруденение месторождения приурочено к колоннам эписиенитов – десилицированных гранитов, сохранивших первоначальную структуру. Колонны образовались, вероятно, в последнюю фазу герцинского орогенеза в связи с выносом гидротермальными растворами магматического кварца. По оценкам, растворы имели температуру $350-400^\circ\text{C}$ и слабую щелочную минерализацию. Сиенитизация гранитов сопровождалась растворением

кварца, выносом оксидов кремния и натрия и привносом оксида калия. Кроме удаления кварца, процесс сопровождался хлоритизацией биотита, фенгитизацией мусковита и плагиоклаза. Возраст эписиецитов месторождения Бернандан, как и аналогичных пород соседнего месторождения, 310 ± 5 млн. лет.

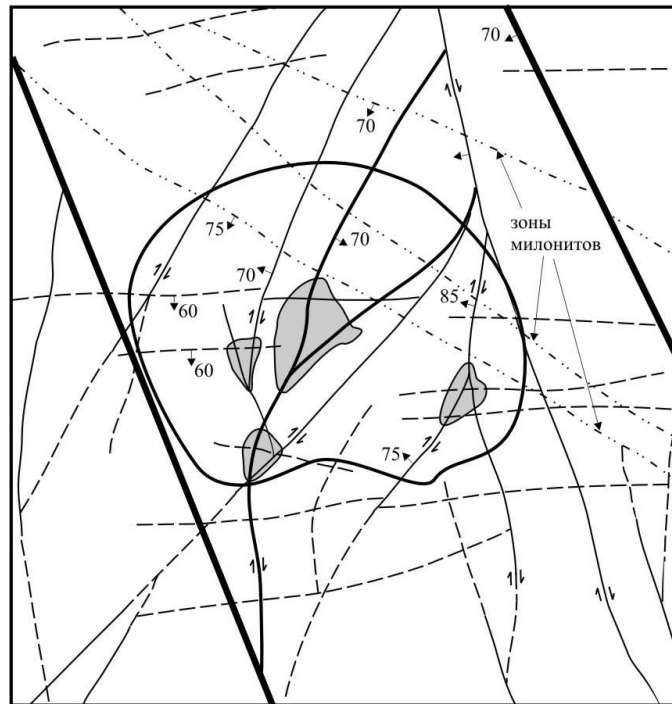


Рис. 2. Схематическая структурно-геологическая карта одного из участков месторождения.

Сиенитизация гранитов явилась причиной повышения пористости пород до 20-30 объемн.%. Эписиециты вне зон оруденения светлозеленые пористые, поры заполнены глинистыми минералами. Контакт их с вмещающими гранитами резкий зубчатый или постепенный. Переходная зона имеет мощность от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

Урановое оруденение месторождения представлено кристаллическим уранинитом, коффинитом и вторичными отенитом, франсивиллитом, гуммитом, кюритом. Выделяется четыре минеральных парагенезиса руд.

1. Гипергенный парагенезис – отенит + метаотенит с примесью франсивиллита, гуммита, кюрита – характерен для гнездовидных залежей, в которых минералы урана абсорбированы агрегатами гетита. Распространен до глубины 15-20 м.

2. Богатый урановый парагенезис – кристаллический уранинит + сульфиды железа (пирит, марказит), которые «пропитывают» эписиенит.

3. Бедный урановый парагенезис – уранинит + коффинит + пирит + марказит, которые образуют тонкозернистый агрегат (так называемую "урановую глинку") в ассоциации с радиогенным галенитом, сфалеритом, баритом.

4. Парагенезис оксидов и гидроксидов железа – оксиды и гидроксиды железа + антозонит (уран-содержащий фиолетовый флюорит) + кальцит.

Урановые руды месторождения отличаются незначительным содержанием кремнезема.

Таким образом, основными рудоконтролирующими факторами месторождения Бернардан являются системы разрывных нарушений и колонны эписиенитов, послужившие коллекторами для осаждения и концентрации уранинита и коффинита. Эти минералы на более поздних стадиях формирования месторождения явились источником образования вторичных минералов урана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Dyboff S.* Memoire de stage gisement d'uranium du Bernardan controle geologique dans la mine de Jouac // Nancy: CESEV, 1999.– 39 p.

2. *Grandprat M.* The Bernardan deposit (Marche Occidentale, France) // TCMF, 1989.– 132 p.

ДИБОВ С. Геологічна позиція і мінералогія уранового родовища Бернардан (Центральний масив, Франція).

РЕЗЮМЕ. Положення рудних покладів родовища контролюють системи диз'юнктивних порушень і зони метасоматичної сиєнітизації гранітів. Основні рудні мінерали – уранініт і кофінит, вторинні – отеніт, франсивіліт, гуміт, кюрит, антозоніт.

ДЫБОВ С. Геологическая позиция и минералогия уранового месторождения Бернардан (Центральный массив, Франция).

РЕЗЮМЕ. Положение рудных тел месторождения контролируют системы диз'юнктивных нарушений и зоны метасоматической сиенитизации гранитов. Основные рудные минералы – уранинит и коффинит, вторичные – отенит, франсивиллит, гуммит, кюрит, антозонит.

DYBOFF S. Geological position and mineralogy of Bernardan uranium deposit (Central massif, France).

SUMMARY. The position of deposit ore bodies control systems of disjunctive dislocations and zones of metasomatic syenitization of granite. The main ore minerals are uraninite and coffinite, the secondary – autunite, francevillite, gummite, curite, antozonite.

*Надійшла до редакції 20 листопада 2001 р.
Представив до публікації доц. Ю.Л.Ахкозов.*