

Эпитермальные флюоритовые месторождения Западного Забайкалья

© *Е. И. Ласточкин, Г. С. Рипп, Д. С. Цыденова, В. Ф. Посохов*
Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: gin-buryatia-07@yandex.ru

В результате проведенных изотопных исследований установлено, что кварц эпитермальных флюоритовых месторождений Западного Забайкалья характеризуется облегченным изотопным составом кислорода (от -3,4 до +2,6‰ $\delta^{18}\text{O}$). Сера пиритов этих месторождений обогащенная легким изотопом (от -1,8 до -7,7‰ $\delta^{34}\text{S}$) свидетельствует о трансформации в процессе поступления ее глубинного источника.

Ключевые слова: флюорит; пирит; кварц; изотопия; Забайкалье.

Epithermal fluorite deposits of Western Transbaikal

E. I. Lastochkin, G. S. Ripp, D. S. Tsydenova, V. F. Posokhov
Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: gin-buryatia-07@yandex.ru

As a result of carried out isotope studies it was established that the quartz of epithermal fluorite deposits of the Western Transbaikalia is characterized by a light isotopic composition of oxygen (from -3.4 to +2.6 ‰ $\delta^{18}\text{O}$). The sulfur of pyrites of these deposits enriched with a light isotope (from -1.8 to -7.7 ‰ $\delta^{34}\text{S}$) indicates a transformation in the process of its deep source intake.

Keywords: fluorite; pyrite; quartz; isotopic; Transbaikalia.

По запасам флюорита Россия занимает четвертое место в мире после Китая, Мексики и ЮАР обладая 12.8% балансовых запасов его промышленных категорий. Главным объектом промышленных месторождений плавикового шпата в России является эпитермальный кварц-флюоритовый тип. Этот тип месторождений распространен в основном на Дальнем Востоке и в Забайкалье. В Восточном Забайкалье выявлено более 300 проявлений и месторождений где ведется промышленная добыча плавикового сырья. В Западном Забайкалье сосредоточено 14,36% общероссийских балансовых запасов флюорита [1]. Здесь обнаружено более 150 проявлений и месторождений. Крупными запасами плавикового шпата обладает Монголия, где разведано 60 месторождений и обнаружено несколько сотен проявлений флюорита [2].

Обобщение результатов многочисленных публикаций, включающих типизацию флюоритовых месторождений Восточного и Западного Забайкалья, их вещественный состав, геологоструктурные особенности, зональность рудных тел даны в монографических работах [2, 3]. Эти данные обусловили выделение Центрально-Азиатского флюоритоносного пояса, протягивающегося от Алдана до Монголии [4]. Для Западного Забайкалья большая часть результатов изучения флюоритовых месторождений (геологическое строение, минеральный состав, окологрудные изменения) зафиксирована в работах К.Б. Булнаева [5, 6].

Главными объектами наших исследований были эпитермальные месторождения Западного Забайкалья. Кроме эпитермальных флюоритовых проявлений здесь известны флюоритсодержащие: фтор-бериллиевые (Ермаковское, Ауник, Амандак), молибден-вольфрамовые (Булуктаевское, Джидинская группа), редкоземельные карбонатиты (Аршанское, Южное) и бастнезитсодержащие флюоритовые проявления (Портовое, Улан-Удэнское).

Эпитермальные месторождения слагают жилы выполнения, зоны тектонических брекчий, сцементированных флюоритовым и кварц-флюоритовым агрегатом и тела метасоматического образования. Они характеризуются простым и устойчивым минеральным составом, включающим в основном флюорит и кварц. В отдельных случаях к этим минералам добавляются кальцит, барит, цеолиты, пирит, глинистые минералы. Среди них выделяют флюоритовый (Куранжинское, Березовское), кварц-флюоритовый (Хурайское, Наранское), кальцит-кварц-флюоритовый (Убукунское, Эгита), барит-кальцит-кварц-флюоритовый (Абагайтуйское, Аро-Таширское, Усуглинское и др.) и пирит-флюоритовый (Калангутуйское) минеральные типы. Большинство проявлений расположено в гранитах, кристаллических сланцах, гнейсах и лишь небольшая часть залегает в карбонатных породах (Эгитинское). На рисунке показано пространственное распределение этих проявлений в Западном и Восточном Забайкалье, а также объекты проведенных изотопных исследований.

Данные по определению абсолютного возраста месторождений в настоящее время практически отсутствуют (известны единичные К-Аг определения) и потому оценка проведена по соотношению

их с вмещающими породами. Принят в основном позднемезозойский возраст оруденения. В Восточном Забайкалье галька и обломки кварц-флюоритового состава обнаружены в нижнемеловых отложениях Балеической впадины, а в Западном Забайкалье кварц-флюоритовые жилы (Иволгинское, Манжинское) пересекают отложения нижнемеловой гусиноозерской серии.

Пространственное распределение флюоритовых проявлений показано на рисунке. В числе типовых месторождений кварц-флюоритового состава можно назвать Хурайское, Титовское, Барун-Ульское, Наранское, Третьяковское, Иволгинское.

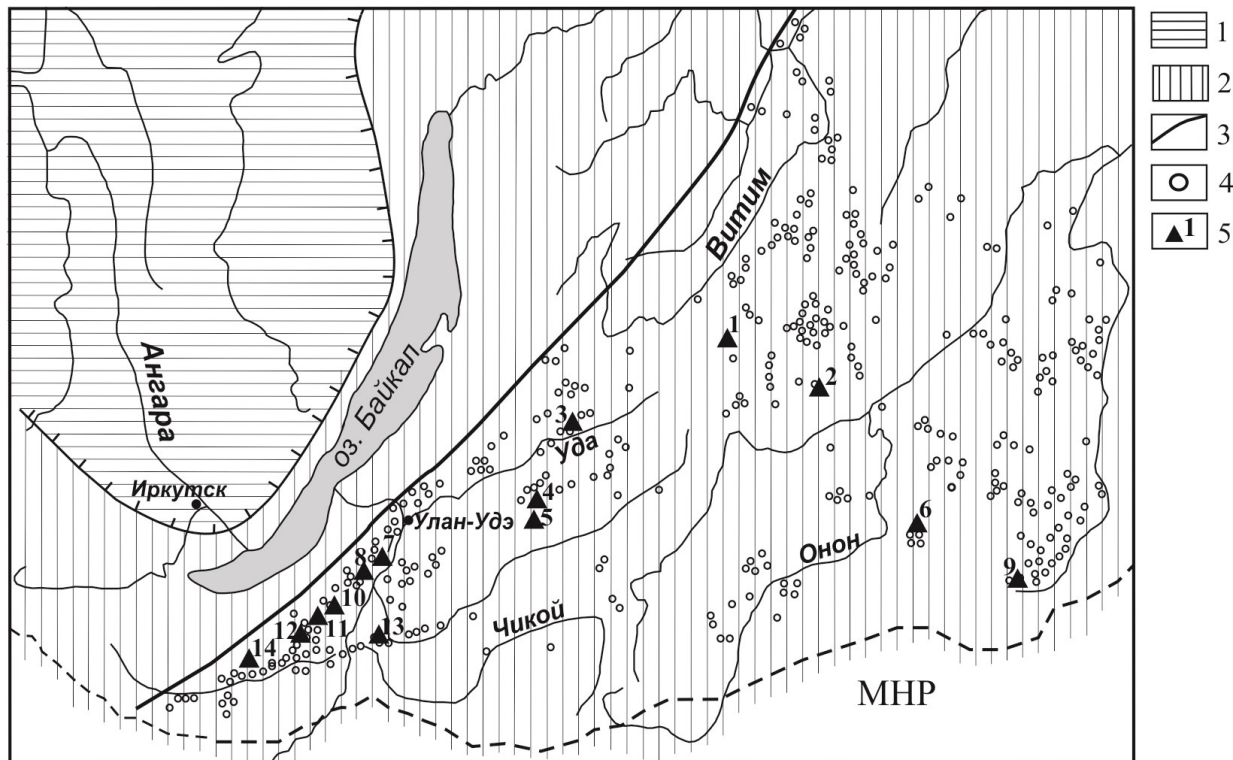


Рис. 1. Схема распространения эпitherмальной флюоритовой минерализации в Забайкалье. 1 – Сибирская платформа, 2 – складчатая область, 3 – граница распространения флюоритовой минерализации; 4 – флюоритовые проявления; 5 – изотопно-изученные флюоритовые рудопроявления и месторождения: 1 – Амандак, 2 – Усуглинское, 3 – Эгита, 4 – Кижингинское, 5 – Ермаковское, 6 – Калангуй, 7 – Третьяковское, 8 – Манжинское, 9 – Абагайтуй, 10 – Наран, 11 – Аро-Ташир, 12 – Убукун, 13 – Новопавловка-II, 14 – Хурай.

Кварц-флюоритовые тела представлены в основном жилами выполнения открытых трещин и минерализованными брекчиями дробления. Типичная ассоциация их включает кварц и флюорит, в подчиненном количестве представлены кальцит, калиевый полевой шпат, барит, пирит, глинистые минералы, редко геарксутит, гематит, галенит, цеолиты. Вмещающими породами служат граниты, основные и средние эффузивы, кристаллические сланцы и гнейсы, конгломераты и песчаники. Рудные тела сопровождаются окварцеванием, флюоритизацией и аргиллизацией вмещающих пород с образованием каолинита, монтмориллонита, диккита, галлуазита, гидромусковита.

Месторождения относятся к низкотемпературным приповерхностным геологическим образованиям. Термобарометрическими исследованиями установлено, что минералообразование на месторождениях Западного Забайкалья происходило при температурах 200-75°C. Близкий температурный интервал зафиксирован и в месторождениях Восточного Забайкалья [3] и Монголии.

Около десятка небольших месторождений и рудопоявлений представлено *кальцит-кварц-флюоритовым типом*. Они локализованы среди карбонатных (Эгита, Дархинское, Барун-Алцакское, Верхне-Сангинское и другие) и силикатных пород (Бурун-Ульское, Верхне-Убукунское).

На месторождениях были изучены изотопные составы сульфидной и сульфатной серы, кислорода в кварцах, кислорода и углерода в кальцитах. В каолините и геарксутите определен изотопный состав водорода.

Изотопный состав серы варьирует в пределах отрицательных значений и лишь в единичных случаях отмечаются плюсовые. В отличие от пирита изотопный состав серы из барита менее однороден и имеет значения $\delta^{34}\text{S}$ варьирующие в пределах 8–15‰.

Главной особенностью *изотопного состава кислорода* минералов является обогащенность его легким изотопом $\delta^{18}\text{O}$ (-0,1 — -3,0‰). В единичных случаях значения $\delta^{18}\text{O}$ достигают 2–3‰. Расчеты состава кислорода флюидов равновесных с кварцем, кальцитом и полевым шпатом показывают на резкую обогащенность его легким изотопом (от 0,9 до — 15,4 $\delta^{18}\text{O}$).

Карбонаты кальцитсодержащих месторождений обогащены легким углеродом, достигающим в отдельных случаях -10,5‰ $\delta^{13}\text{C}$. На Эгитинском месторождении с интенсивно проявившимися метасоматическими процессами, состав кислорода приближен к составам метаморфизованных осадочных морских карбонатных пород.

Изотопные исследования показали, что в формировании эпитермальных флюоритовых месторождений Забайкалья участвовали флюиды двух источников. Сера и фтор имеют глубинный (мантийный) источник, а вода является исключительно метеорной. Природа последней связана с процессом рециклинга, обусловленного не глубоко залегающими базитовыми плутонами.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ 17-05-00129, 18-45-030004 р_а.

Литература

1. Дондоков З. Б.-Д., Потапов Л. В., Кислов Е. В. Минерально-сырьевой комплекс Республики Бурятия: состояние и перспективы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2015. № 6. С. 43–51.
2. Металлогения Монгольской Народной Республики / М. Жамсран [и др.] Новосибирск, 1986. 48 с.
3. Иванова А. А. Флюоритовые месторождения Восточного Забайкалья // М.: Недра, 1974. 208 с.
4. Соловьев А. Т. К вопросу о поясах и этапах флюоритовой минерализации Восточного Забайкалья // Труды ВСЕГЕИ. 1961. Т. 57. С. 141–145.
5. Булнаев К. Б. Флюоритовые месторождения Западного Забайкалья // Новосибирск: Наука, 1976. 128 с.
6. Булнаев К. Б. Особенности образования и размещения флюоритовых формаций Забайкалья // Эволюция эндогенных процессов и оруденения в Забайкалье. Улан-Удэ, 1981. С. 101–109.

Ласточкин Евгений Иванович, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.