

ДИАТРЕМОВЫЙ МЕТАСОМАТИЗМ И СООТНОШЕНИЯ ТРАППОВОГО, КИМБЕРЛИТОВОГО И ЩЕЛОЧНО- УЛЬТРАОСНОВНОГО МАГМАТИЗМА НА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

А.А. Амиржанов

Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, e-mail: amir@crust.irk.ru

Как показано ранее, образование железорудных месторождений Ангарской рудной провинции, на базе которых на севере Иркутской области функционируют ряд эксплуатируемых карьеров (гг. Железногорск-Илимский, Рудногорск) и Коршуновский горно-обогатительный комбинат, связано со становлением глубинных щелочно-ультраосновных комплексов (ЩУОК). Рудами является одна из поздних фаз, а именно магматиты фоскоритовой серии, главным образом апатит-форстерит-магнетитового состава. Высокая текучесть фоскоритовых расплавов, обусловленная высокой температурой (600–1000 °C), слабо полимеризующимся существенно оксидным составом, а также присутствием флюидных компонентов, включая водород, реализовала существенный отрыв рудных магм от материнских очагов с гораздо более вязкими (на 4-5 порядков) расплавами (дуниты, ийолит-мельтейгиты и др.) и дальнейшее становление в чехле Сибирской платформы [1, 2]. Самыми примитивными формами рудных тел являются: 1) рудные дайки (Седановское месторождение и др.); 2) субгоризонтальные залежи и рудные силлы (экзоконтат датрем, подсилловая залежь Нерюндинского месторождения); 3) разнообразные по форме тела вкрапленных руд, образовавшиеся вследствие рудного метасоматоза.

Более сложные рудолокализирующие тела имеют субвертикальную форму; причём нередко отмечается несколько подводящих каналов, сливающихся вверху. Подобные структуры (диатремы) венчаются мульдами, именуемыми "чашами". Диатремы сложены брекчиями, в разной степени оруденелыми (жильные, вкрапленные руды и др.) и преобразованными (так называемые известковые "скарны" или "автореакционные известковые скарны"). Характерно, что аналогичные метасоматиты распространены в "классических" фоскоритовых месторождениях, таких как Ковдорское, Арбарастах, первоначально отнесенных к скарновой формации.

В целом диатремовый метасоматизм отражает процесс взаимодействия между разными оболочками – осадочным чехлом, земной корой и более глубинными частями литосферы, а также астеносферой. Главными химическими элементами, привносимыми в диатремы, являются Mg, Ca, Fe, т.е. метасоматизм определяется как процесс базификации. По геофизическим данным отчётливо фиксируется процесс "инфильтрационной" гомогенизации состава неоднородной слоистой осадочной толщи, а также фундамента.

Непосредственно в диатремах в связи с фоскоритами формируется широкий спектр высокотемпературных известково-магнезиальных метасоматитов (ИММ), вплоть до клинопироксен-гранат-волластонитовой фации. Алюмосиликатный и силикатный субстрат метасоматитов представлен обломочным материалом осадочных пород (аргиллиты, алевролиты, песчаники и др.) и долеритов ранней стадии траппового магматизма (Усольский, Тулунский и другие силлы). Вследствие щелочного Ca-Mg-метасоматоза, разветвляющегося иногда на Ca- и Mg-ветви (соответственно волластонит- и тальксодержащие), происходит десиликация субстрата, вынос из него Al, щелочей, с чем связаны пироксенизация фоскоритов, формирование аметиста, горного хрусталя и мощно проявленные процессы хлоритизации.

На верхних горизонтах диатрем распространены существенно гранатовые метасоматиты, тогда как на нижних преобладают клинопироксеновые. Такая вертикальная зональность определяется дифференцированностью фоскоритов (сепарацией форстерита), а именно преобладанием на нижних горизонтах существенно форстеритовых разностей, а на

верхних – магнетитовых (апатит-магнетитовые, пирит-магнетитовые руды и др.).

Геохимия титана интересна тем, что ввиду его инертного поведения позволила надёжно реставрировать субстрат метасоматитов, среди которого доля магматического материала оказалась незначительной. Эти факты свидетельствуют о том, что диатремы не связаны с трапповыми эксплозиями и сложные ("зрелые") рудоносные диатремы являются результатом рыхления, флюидизации осадочных пород и заключённых в них силлов под воздействием фоскоритовых флюидов и расплавов.

Весьма важно подчеркнуть, что геологическая позиция резко отличает ИММ от типичных известковых скарнов (контакт магматитов и известняков), а такие характеристики как десиликация, вынос Al, вид метасоматической зональности, а также ультраосновной состав среды и другие позволяют рассматривать ИММ в качестве пород семейства родингитов [3], известных в гипербазитовых массивах, кимберлитах, пикритах, метаморфитах и других образованиях. Таким образом, во-первых, важность ИММ как объекта исследований состоит в том, что они являются одним из звеньев в познании глубинных процессов магматизма и метасоматоза, фиксируемых геофизическими данными. Во-вторых, ИММ чрезвычайно распространены на платформе – от Ангарской провинции до Норильского района на севере (м-ние "Ветка"), а также простираются в Мирнинский алмазоносный район (бассейн р. Чона, объект Чонский). Эти факты указывают как на связь ИММ (и соответственно ЩУОК) с гигантскими по размерам структурами в литосфере, так и ставят вопрос о характере соотношений между ЩУОК и кимберлитами, поскольку ЩУОК и кимберлиты образуют пространственно совпадающую пару. Совмещены, например, Чадобецкая провинция кимберлитов и Ангарская железорудная провинция, Далбыхская группа кимберлитов и Маймеча-Котуйская провинция, Мирнинский кимберлитовый район и железорудные объекты "ангаро-илимского типа" бассейна р. Чона (р. Вакунайка).

Вместе с тем, железорудные месторождения Ангарской провинции особым образом связаны с трапповым магматизмом, а именно трапповые резервуары посредством флюидно-магматического воздействия инициировали формирование в литосфере над собой очагов ЩУОК, из которых в последующем отделялись поздние дифференциаты – фоскоритовые, карбонатитовые магмы [4]. Эти представления по сути дублируют аналогичные представления о связи между траппами и кимберлитами [5].

Они согласуются также со сложной многослойной структурой литосферы (типа торта "Наполеон"), прослеживаемой на тысячи километров. Для неё характерны чередующиеся реверсивные вариации сейсмических параметров (V_p), наличие дискретных сейсмических ступеней, представляющих собой, вероятно, отмершие астенولينзы.

Таким образом, остаточные глубинные термоаномалии, долгоживущая и подновляемая в эпохи активизации сеть рифтоподобных структур, гигантские излияния траппов и последующие эпохи затухания магматизма, связанные с траппами масштабные проявления кимберлитов и щелочно-ультраосновных комплексов с рудами и известково-магнезиальными метасоматитами, а также ряд других данных свидетельствуют о едином петрологическом процесс формирования устойчивой триады траппы-кимберлиты-ЩУОК.

Такой вывод является основой для дальнейшей детализации характера взаимоотношений между членами триады с целью как выяснения фундаментальных петрологических проблем, так и минерагенического районирования Сибирской платформы.

Литература

1. Амиржанов А.А., Воронцов А.Е., Пискунова Л.Ф., Смирнова Е.В. Фоскориты в железорудных месторождениях Ангарской провинции Сибирской платформы // Доклады АН. 1996. Т. 350. № 3. С. 388-389.
2. Амиржанов А.А., Суворова Л.Ф. Особенности состава и генезис магнетита из железорудных месторождений Ангарской провинции // Геология рудных месторождений. 1999. Т.41. № 2. С. 171-182.
3. Амиржанов А. А., Воронцов А. Е. Новые данные о происхождении гранат-пироксеновой ассоциации в железорудных месторождениях ангаро-илимского типа // Доклады АН СССР. 1984. Т.274. № 5. С. 1174-1178.
4. Амиржанов А.А. Современное состояние проблемы петрологии Fe-рудных месторождений юга Сибирской платформы (ангаро-илимский тип) // Труды Междунар. конф. "Современное состояние наук о Земле", посвященной памяти В.Е. Хаина, М: изд-во МГУ. 2011. С. 44-49.
5. Никулин В.И., Лелюх М.И., Фон-дер-Флаасс Г.С. Алмазопрогностика. Иркутск. 2001. 320 С.