Институт геологии и минералогии
им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН

Институт нефтегазовой геологии
и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения РАН

Институт геологии и геохимии
им. акад. А.Н. Заварицкого Уральского отделения РАН

Сибирский научно-исследовательский
институт геологии, геофизики
и минерального сырья

Институт геохимии им. А.П. Виноградова
Сибирского отделения РАН

Институт земной коры
Сибирского отделения РАН

Геологический институт
Российской Академии наук

Федеральное агентство
по недропользованию
(Роснедра – Сибнедра – Уралнедра)

Алтайский геолого-экологический институт
Министерства образования и науки Республики Казахстан

Товарищество с ограниченной
ответственностью «Геологоразведочная компания “Топаз”»

Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева

Томский национальный исследовательский
государственный университет

Научно-исследовательский Иркутский
государственный технический университет

IGCP Project #592 “Continental Construction in Central Asia”

КОРРЕЛЯЦИЯ АЛТАИД И УРАЛИД
магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология геодинамика и металлогения

Материалы третьей международной научной конференции

29 марта – 1 апреля 2016 г.
г. Новосибирск, Россия

Новосибирск
Издательство Сибирского отделения
Рассийской академии наук
2016

AR/AR-ИЗОТОПНЫЙ ВОЗРАСТ И СТРУКТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ СПОДУМЕН-ПЕГМАТИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Мурзинцев Н.Г.[1], Ойцева Т.А.[2], Котлер П.Д.[1, 3, 4], Владимиров А.Г.[1, 3, 4], Травин А.В.[1, 4], Хромых С.В.[1, 3], Дьячков Б.А.[2, 5], Кузьмина О.Н.[2], Анникова И.Ю.[3, 4]

[1]*Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия*
murzintsev.n.g@mail.ru
[2]*Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*
[3]*Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия*
[4]*Томский государственный университет, г. Томск, Россия*
[5]*Алтайский геолого-экологический институт, Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*

Калба-Нарымский гранитоидный пояс представляет собой главную редкометалльную структуру Алтайской аккреционно-коллизионной системы [1–4]. Здесь сосредоточены многочисленные месторождения и рудопроявления пегматитового, альбитит-грейзенового, грейзеново-кварцевожильного и гидротермального типов [1, 2]. К ведущему геолого-промышленному типу относятся месторождения редкометалльных сподуменовых пегматитов (Ta, Nb, Be, Li, Cs, Sn). Главная цель доклада уточнить геологическую позицию сподуменовых пегматитов в структуре Калба-Нарымского гранитоидного батолита, основываясь на полевых наблюдениях и новых результатах $^{40}Ar/^{39}Ar$-изотопного датирования мусковита и лепидолита, входящих в рудные минеральные парагенезисы пегматитов. С учетом небольшой глубины формирования рассматриваемых месторождений предполагается, что все датировки, полученные методом возрастного плато, соответствуют возрасту их формирования.

Калба-Нарымский редкометалльный пояс расположен между Западно-Калбинской и Иртышской тектоническими зонами и ограничен глубинными разломами – Калба-Нарымским (на северо-востоке) и Теректинским (на юго-западе). Рассматриваемая рудоносная структура линейно вытянута в северо-западном направлении более чем на 500 км при ширине 20–50 км. Ее северо-западное продолжение в России перекрыто рыхлыми отложениями Западно-Сибирской впадины, а юго-восточный фланг прослеживается в Китай (рис. 1). На-

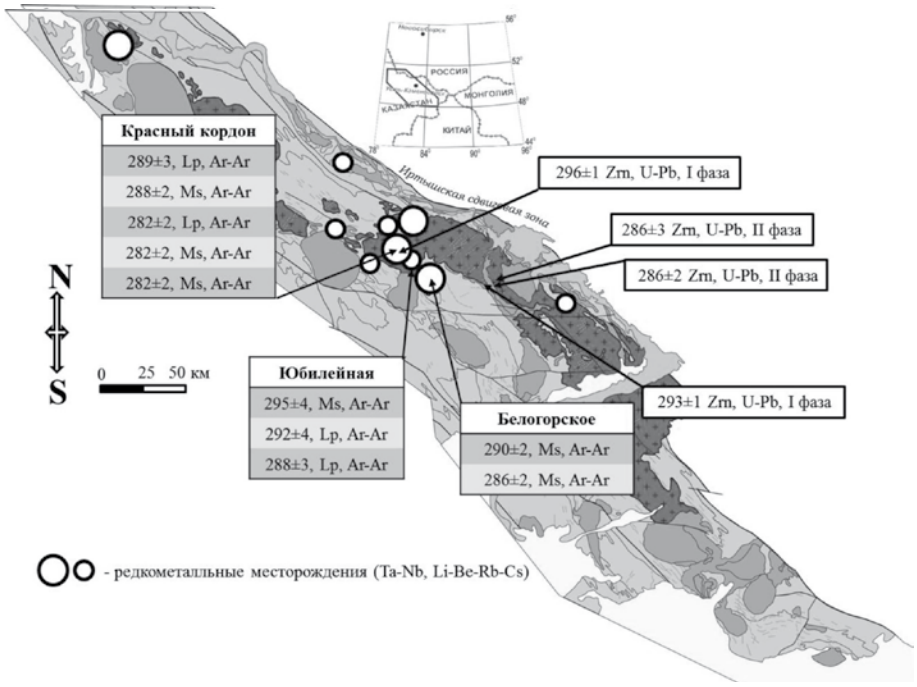

Рис. 1. Результаты U-Pb изотопного датирования гранитоидов калбинского комплекса и Ar-Ar изотопного датирования редкометалльных пегматитов Калба-Нарымской зоны Восточного Казахстана (составлено П.Д. Котлером и

блюдается тесная пространственно-временная сопряженность сподуменовых пегматитов с Калба-Нарымским гранитоидным батолитом, при этом сподуменовые пегматиты по геологическим данным занимают «внутригранитную» позицию [1,2, 5–7].

Для Калба-Нарыской зоны характерен сиалический тип земной коры с увеличенной мощностью «метагранитного» слоя до 12 км и уменьшенной – «метабазальтового» слоя до 14–18 км. Обращает на себя внимание широкое развитие останцов и провесов кровли, сложенных метатеригенными (черносланцевыми) толщами такырской свиты D_3–C_1. Эти провесы кровли повсеместно ороговикованы, подвержены грейзенизации и, как правило, к ним пространственно приурочены рудопроявления и месторождения сподуменовых пегматитов.

В пределах Калба-Нарымского редкометалльного пояса выделены четыре рудных района: Шульбинский (потенциальный), Северо-Западно-Калбинский, Центрально-Калбинский и Нарымский. Известны две рудные зоны (Гремячинско-Киинская, Карагоин-Сарыозекская) и 22 рудных узла, том числе 25 месторождений [1]. Наиболее крупные месторождения редкометалльных сподуменовых пегматитов (Бакенное, Белая Гора, Юбилейное, Асубулак) сконцентрированы в Центрально-Калбинском районе и характеризуются комплексным оруденением (Ta, Nb, Be, Li, Cs, Sn). Максимальное развитие имеют сподумен-клевеландит-кварцевый и лепидолит-поллуцит-клевеландитовый парагенезисы, с которыми связано кондиционное литиевое сырье. По геохимическим особенностям пегматиты Калба-Нарымской редкометалльной провинции относятся к сподуменовой и петалитовой подформациям редкометалльной формации, по богатству уникальных минералов они близки таким знаменитым зарубежным пегматитовым месторождениям как Берник-Лейк в Канаде, Бикита в Зимбабве и др. [3].

Сопоставление результатов U/Pb и $^{40}Ar/^{39}Ar$ изотопного датирования гранитов и сподуменовых пегматитов (см. рис. 1) определенно указывает, что сподуменовые пегматиты занимают «внутригранитную» позицию. В геодинамическом плане гранит-сподумен-пегматитовая система отвечает синорогеническому коллапсу Алтайского аккреционно-коллизионного орогена [7]. Обращает на себя внимание, что раннепермский возраст формирования гранитоидов и сподуменовых пегматитов Калба-Нарымского батолита субсинхронен с интенсивными сдвигово-раздвиговыми деформациями континентальной литосферы (Иртышская сдвиговая зона и оперяющие субширотные разломы) и Таримским плюмом, который, вероятнее всего, обеспечивал прогрев земной коры и масштабное гранитообразование [4, 8].

Бакенное месторождение размещается в пределах Гремячинско-Киинской рудной зоны, контролируемой системой глубинного широтного разлома (рис. 2). В пегматитах преобладает кварц-микроклин-альбитовый

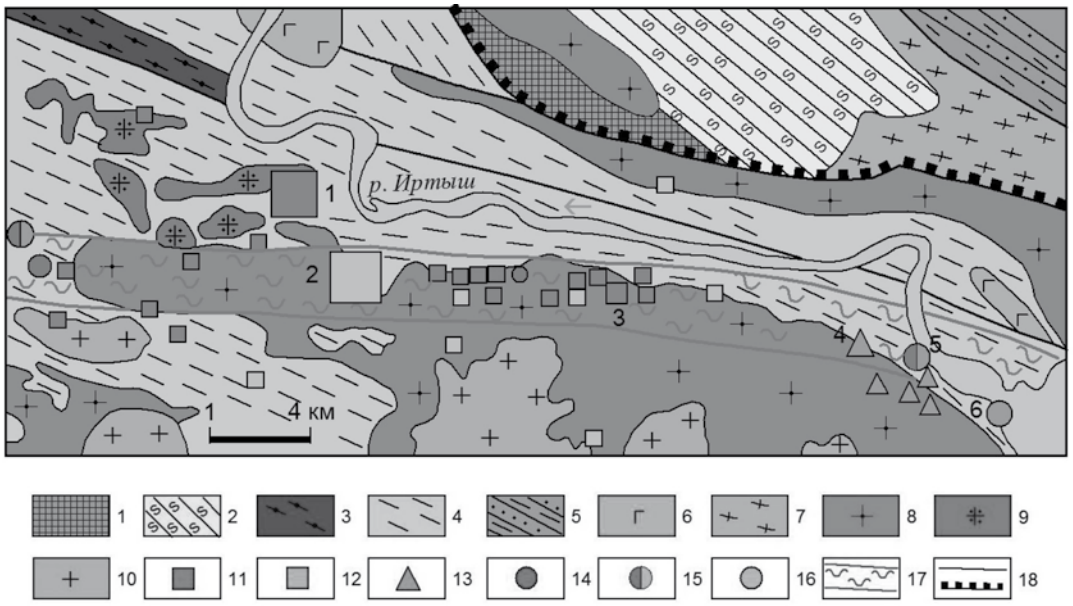

Рис. 2. Схема размещения Гремячинско-Киинской рудной зоны в Центральной Калбе (составлена Т.А. Ойцевой, Б.А. Дьячковым, О.Н. Кузьминой):

Геологические формации: *1* – сланцево-метаморфическая (PR?), *2* – известковисто-терригенная, зеленосланцевая (D2e – D2ef); *3* – углеродисто-известковисто-терригенная (D2gv); *4* – аргиллито-песчаниково-алевролитовая аспидная (D3); *5* – углеродисто-известняково-терригенная (C1t2-v1); *6* – габбро- плагиогранитовая (C1); *7* – мигматит-гнейсогранитовая (C1); *8–10* – гранитовая P1 *(8–9* – гранодиорит-гранитовая и *10* – гранитовая подформации). Рудные формации: *11* – редкометалльная пегматитовая, *12* – блоковых микроклиновых пегматитов, *13* – грейзено-кварцевожильная вольфрамовая, *14* – кварцево-жильная оловянная, *15* – олово-вольфрамовая и *16* – вольфрамовая; *17* – границы рудной зоны; *18* – Иртышская сдвиговой зона. Месторождения: 1 – Бакенное, 2 – Огневское, 5 – Гремячее

(со сподуменом) минеральный комплекс. Главные рудные минералы – танталит, касситерит и сподумен, второстепенные - берилл, микролит, манганотанталит, лепидолит, и др. Впервые в рудах обнаружены микровключения танталоносного шеелита, колумбита, касситерита, бунзенита, галенита, тетраэдрита, сильвина, монтепонита, бисмита и самородного серебра. Подчеркивается обогащенность пегматитообразующих растворов фтористыми и галоидными соединениями (F, P, Cl), а также рудными элементами (Cu, Pb, Sb, Zr, Ag и др.).

Юбилейное месторождение расположено в Асубулакском рудном поле, контролируемом Плачгоринским глубинным разломом широтного направления. Пегматитовые объекты локализованы в его оперяющих пологих трещинных структурах (Юбилейное, Красный Кордон, Унгурсай, Кармен-Куус, Будо и др.). В пегматитах проявлен комплекс уникальных минералов (клевеландит, лепидолит, сподумен, петалит, амблиголит, поллуцит, цветные и полихромные турмалины, берилл, танталит-колумбит и др.). В рудах нами также обнаружены ураноносный микролит, оловоносный антимонит, галенит, цинкит и другие минералы. В танталитах определено тонкодисперсное золото, а в поздних кварцевых прожилках выявлено самородное золото (Au – 60,79, Ag – 1,52 вес. %). Для сподуменовых пегматитовых жил Юбилейная и Красный Кордон определен $^{40}Ar/^{39}Ar$-изотопный возраст (295–280 млн лет – мусковит, лепидолит) (см. рис. 1).

Месторождения *Белая Гора и Верхняя Баймурза* сформировались в восточном эндоконтакте Чебундинского гранитного массива. Подчеркивается их приуроченность к меридиональным трещинным структурам, оперяющим Белогорский широтный разлом. В пегматитах развиты процессы альбитизации с образованием кварц-микроклин-мусковитовых, альбитовых и сподуменовых комплексов, типичных для пегматитов других регионов [3]. $^{40}Ar/^{39}Ar$-изотопный возраст сподуменовых пегматитов Белогорского месторождения по мусковиту равен 290-286 млн лет, (см. рис. 1).

Заключение

1. На основе $^{40}Ar/^{39}Ar$-изотопного датирования (295-280 млн лет) подтверждена «внутригранитная» позиция сподуменовых пегматитов, прорывающих граниты первой фазы калбинского комплекса (296±1,3; 292±1,9 млн лет, U-Pb, циркон) и, вероятнее всего, имеющих более древний возраст по отношению к гранитам второй фазы калбинского комплекса (285±3,4, 285±1,3 млн лет, U-Pb, циркон).

2. Определена ведущая рудоконтролирующая роль широтных глубинных разломов в размещении пегматитоносных рудных полей Калба-Нарымского гранитоидного пояса. На основе электронной микроскопии получена новая информация распределения редких и сопутствующих элементов в пегматитах различных минеральных комплексов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 14-05-00712, 15-35-20815, 16-05-00128, 16-35-00209), а также АО «Национальное агентство по технологическому развитию», Республики Казахстан (контракт №403 от 23.12.2011).

Литература

1. Щерба Г.Н., Дьячков Б.А. Стучевский Н.И., Нахтигаль Г.П., Антоненко А.Н., Любецкий В.Н. Большой Алтай: (геология и металлогения). Кн 1. Геологическое строение. Алматы: Гылым, 1998. 304 с.

2. Дьячков Б. А. Генетические типы редкометалльных месторождений Калба-Нарымского пояса // Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2012. 129 с.

3. Загорский В.Е., Владимиров А.Г., Макагон В.М., Кузнецова Л.Г., Смирнов С.З., Дьячков Б.А., Анникова И.Ю., Шокальский С.П., Уваров А.Н., Гаврюшкина О.А. Крупные поля сподуменовых пегматитов в обстановках рифтогенеза и постколлизионных сдвигово-раздвиговых деформаций континентальной литосферы // Геология и геофизика. 2014. № 2. С. 237–251.

4. Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Ханчук А.И., Косарев А.М., Дьячков Б.А., Гаськов И.В., Куйбида М.Л., Хромых С.В., Анникова И.Ю., Котлер П.Д., Кузьмина О.Н., Ойцева Т.А. Средне-позднепалеозойский магматизм и оруденение Алтайской аккреционно-коллизионной системы как отражение плейт- и плюмтектоники // Геология и геофизика. 2016 (в печати).

5. Котлер П.Д., Хромых С.В., Владимиров А.Г., Навозов О.В., Травин А.В., Крук Н.Н., Мурзинцев Н.Г. Новые данные о возрасте и геодинамическая интерпретация гранитоидов Калба-Нарымского батолита (Восточный Казахстан) // Докл. РАН. 2015. Т. 462, № 5. С. 1–6.

6. Kotler P.D., Khromykh S.V., Vladimirov A.G., Navozov O.V., Khubanov V.B. Petrology and isotopic dating of Kalba-Narymgranite batholith (Eastern Kazakhstan) // International Conference “Large Igneous Provinces, Mantle

Plumes and Metallogeny in the Earths History/ Institute of Geochemistry, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (IGC SB RAS) 1–8 September 2015. Irkutsk-Listvyanka, 2015. P. 72–73.

7. Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Хромых С.В. и др. Пермский магматизм и деформации литосферы Алтая как следствие термических процессов в земной коре и мантии // Геология и геофизика. 2008. Т. 49, № 7. С. 621–636.

8. Хромых С.В., Цыганков А.А., Котлер П.Д., Навозов О.В., Крук Н.Н., Владимиров А.Г., Травин А.В., Юдин Д.С., Бурмакина Г.Н., Хубанов В.Б., М.Д. Буянтуев, Анциферова Т.Н., Караваева Г.С. Позднепалеозойский гранитоидный магматизм Восточного Казахстана и Западного Забайкалья: тестирование плюмовой модели // Геология и геофизика. 2016 (в печати).

9. Травин А.В. Термохронология раннепалеозойских коллизионных, субдукционно-коллизионных структур Центральной Азии // Геология и геофизика, 2016, т. 57, № 3, в печати.