

Оригинальная статья / Original article

УДК 553.078

<http://dx.doi.org/10.21285/2541-9455-2017-40-4-112-117>

О ТЕКТОНИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ И МЕТАЛЛОГЕНИИ ПРИБАЙКАЛЬЯ

© Ж.В. Семинский^а

^аИркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

РЕЗЮМЕ. Цель. Рассмотрение особенностей тектонического районирования Прибайкалья при анализе условий локализации магматических и рудных систем. **Методы.** Анализ и обобщение материалов по тектонической обстановке и металлогении Прибайкалья. **Результаты.** В пределах чехла Сибирской платформы рудолокализирующая роль принадлежит структурам пликативной природы (впадины, мульды, валы, купола) в сочетании с глубинными разломами, что предопределяет локализацию узлов повышенной проницаемости тектоносферы и, соответственно, рудных узлов. В условиях фундамента и субдукционно-коллизийного пояса, обрамляющего структуры чехла с юга и юго-востока, первостепенное значение для функционирования магматических и эндогенно-рудных систем имеют террейны и микротеррейны, окруженные или нарушенные зонами глубинных разломов. **Выводы.** В пределах Сибирской платформы эндогенное оруденение контролируется пликативными структурами (чехол) и жесткими блоками (фундамент) в сочетании с разрывными нарушениями. В окраинно-континентальных орогенах рудоконтролирующую роль выполняют жесткие блоки (террейны, горст-антиклинали и др.).

Ключевые слова: впадины, купола, валы, кратонные и аккрецированные террейны, эндогенно-рудные узлы, месторождения.

Формат цитирования: Семинский Ж.В. О тектоническом районировании и металлогении Прибайкалья // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, разведка и разработка месторождений полезных ископаемых. 2017. Т. 40. № 4. С. 112–117. DOI: 10.21285/2541-9455-2017-40-4-112-117

ON BAIKAL REGION TECTONIC ZONING AND METALLOGENY

Zh.V. Seminsky

Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russian Federation

ABSTRACT. The **Purpose** of the paper is to consider the features of the Baikal region tectonic zoning when analyzing the localization conditions of magmatic and ore systems. The **Methods** used include the analysis and generalization of the materials on the Baikal region tectonic environment and metallogeny. **Results.** Within the cover of the Siberian platform the ore localizing role belongs to the structures of the plicative nature (depressions, troughs, arches, domes) in combination with deep faults. This predetermines the localization of clusters of increased permeability of the tectonosphere and, accordingly, ore clusters. In the conditions of the platform basement and the subduction-collision belt framing the cover structure from the south and southeast the terranes and micro-terrains surrounded or disturbed by the zones of deep faults are of primary importance for the functioning of magmatic and endogenous-ore systems. **Conclusions.** The endogenous mineralization is controlled by plicative dislocations (cover) and solid blocks (foundation) together with faults in the Siberian platform.

Keywords: depressions, domes, arches, craton and accreted terranes, endogenous ore clusters, fields

For citation: Seminsky Zh.V. On Baikal region tectonic zoning and metallogeny. Proceedings of the Siberian Department of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences. Geology, Exploration and Development of Mineral Deposits, 2017, vol. 40, no. 4, pp. 112–117. (In Russian). DOI: 10.21285/2541-9455-2017-40-4-112-117

^аСеминский Жан Вячеславович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры прикладной геологии, геофизики и геоинформационных систем, тел.: (3952) 405112, e-mail: seminsky@istu.edu
Zhan V. Seminsky, Doctor of Geological and Mineralogical sciences, Professor of the Department of Applied Geology, Geophysics and Geoinformation Systems, tel.: (3952) 405112, e-mail: seminsky@istu.edu

Введение

Как известно, для анализа процессов магматизма, рудообразования, особенностей геологического строения, геологической истории обычно проводится тектоническое районирование, под которым понимается выделение участков земной коры или тектоносферы, отличающихся по ряду признаков от других площадей. Эти признаки отличия зависят от выбранного принципа районирования. Тектонический анализ может включать разделение площадей по возрасту завершённой складчатости; по комплексу геологических формаций, по типам тектонических структур; по геодинамической обстановке (плейт-тектонический анализ) и другим признакам. Целью данной статьи является рассмотрение рациональных подходов к тектоническому и металлогеническому районированию платформенных образований Прибайкалья.

Тектонические особенности Прибайкалья

Территория Прибайкалья в тектоническом плане большей своей частью относится к Сибирской платформе. На платформе сформировался обширный комплекс эндогенных, метаморфогенных и экзогенных месторождений. Прежде всего, отметим, что в чехле Сибирской платформы распространены две серии месторождений: экзогенные включают горючие полезные ископаемые, такие как углеводороды (уголь, нефть, газ), а также калийные и каменные соли, фосфориты, медь и другие; к эндогенным относятся месторождения железа (гидротермальные и метаморфогенные), алмазов, исландского шпата, сульфидно-медно-никелевые, редкоземельные.

Рассматривая тектоническое районирование Сибирской платформы, отметим, что здесь выделяются (с запада и северо-запада на восток и юго-восток) структуры чехла и структуры фундамента (выступы, блоки). Естественно, что подходы к тектоническому районированию

образований чехла и фундамента существенно различны.

Главными тектоническими элементами чехла являются в первую очередь синеклизы, антеклизы, моноклизы, передовые и другие прогибы. В их пределах выделяются структуры второго порядка: впадины, валы, купола. К первым относятся Тунгусская, Ангаро-Тасеевская синеклизы, Предсаянский, Предбайкальский краевые прогибы, ко вторым – впадины, разделенные купольными или сводовыми поднятиями. Внутреннее строение этих структур осложнено брахиантуклинальными, синклинальными складками, валами, мелкими впадинами, линейными. Однако существует и другой подход к тектоническому анализу платформ. Так, Н.С. Малич и Е.В. Туганова [1] предлагают рассматривать элементы тектоники платформы на основе структурно-формационного районирования, выделяя такие элементы как филократоны, хатакратоны, авлакогены и другие, отличающиеся набором формаций и тектоническим типом.

К структурам чехла непосредственно примыкают краевые щиты (Алданский, Шарыжалгайский) или глыбы, сложенные архейскими и протерозойскими толщами. Далее от пограничных разломов следуют структуры складчатонадвигового пояса, включающего коллаж кратонных, островодужных, турбидитовых и других террейнов [2] с перекрывающимися и сшивающимися комплексами. В Восточном Саяне это Хамсаринский, Окинский, Гарганский, Хамардабанский, в Байкальской области – Байкальский, Муйский, Тонодский и другие террейны. Террейны представляют собой блоки фундамента кратона или являются аккрерованными. Кроме того, распространены синклинории и антиклинории, которые формировались в пределах перекрывающихся и сшивающихся комплексов.

Закономерности локализаций месторождений Прибайкалья

Естественно, что в соответствии с особенностями тектонического строения находится металлогеническое районирование чехла и фундамента Сибирской платформы. Необходимо отметить, что эндогенные рудные узлы, поля и месторождения имеют корневые зоны, которые, как правило, находятся в верхней мантии, откуда в стволую зону рудной системы поступают потоки вещества и тепла. Для того, чтобы эти потоки реализовались в месторождения полезных ископаемых, необходимы определенные условия проницаемости тектоносферы. Такие условия обеспечиваются элементами тектоники земной коры. Как правило, решающая роль здесь принадлежит глубокопроникающим зонам разломов. Формирование таких зон в чехлах и фундаменте платформ тесно связано с перечисленными выше тектоническими элементами различных порядков, что можно показать на конкретных примерах.

Так, месторождения Ангарской железорудной субпровинции локализуются в диатремах, прорывающих отложения чехла Сибирской платформы. Эти постройки тесно связаны с формированием трапповых комплексов Тунгусской синеклизы и занимают вполне определенное положение в этой вулканической области: они в виде широкого пояса огибают ее южную границу, локализуясь как в пределах траппов, так и в ближайшем обрамлении. Изучение закономерностей размещения рудоносных диатрем [3] в этой субпровинции показало, что они концентрируются в виде отдельных узлов, положение которых определяется приуроченностью к периферии Приангарской впадины, осложненной структурами более высоких порядков (Кежемская, Мурская, Канско-Тасеевская и другие мульды). Вторым элементом контроля рудных узлов явились зоны разломов, пересекающие впадину в северо-западном

(«саянском») или северо-восточном («байкальском») направлениях (рис. 1). Таким образом, повышенная проницаемость тектоносферы и локализация рудоносных диатрем обусловлены двумя зонами дислокаций, обрамляющих Приангарскую впадину с севера и юга – соответственно Тасеевско-Непская и Канско-Кутская рудные зоны.

Если в пределах чехла платформы рудолокализирующая роль принадлежит структурам пликвативной природы в сочетании с разрывными нарушениями, то в условиях фундамента и субдукционно-коллизийных образований первостепенное значение для проницаемости тектоносферы и функционирования эндогенно-рудных систем имеют террейны и микротеррейны, окруженные или нарушенные зонами глубинных разломов. Достаточно вспомнить богатый золоторудный район – Муйскую глыбу, а также Тонодское поднятие, Шарыжалгайский террейн фундамента.

Для окраинно-континентальной геодинамической обстановки тектонические условия рудолокализации можно показать на примере изучавшегося ранее Аkitканского рудного пояса [4]. В тектоническом плане это горст-антиклинорий, заключенный между Краевым и Центральным Аkitканскими разломами. Сложен он среднепротерозойской эффузивно-осадочной толщей, которая первоначально накапливалась в пределах дугообразного прогиба, испытавшего инверсию. В отдельных участках сохранились глубоко эродированные вулканические центры. Месторождения и рудопроявления этого пояса имеют отчетливо выраженное узловое распределение (рис. 2). Урановорудные узлы в этом поясе приурочены к зонам двух указанных разломов. При этом их локализация определяется пересечением продольных Краевого или Центрального разломов разрывными нарушениями поперечной или диагональной систем. В этих узлах

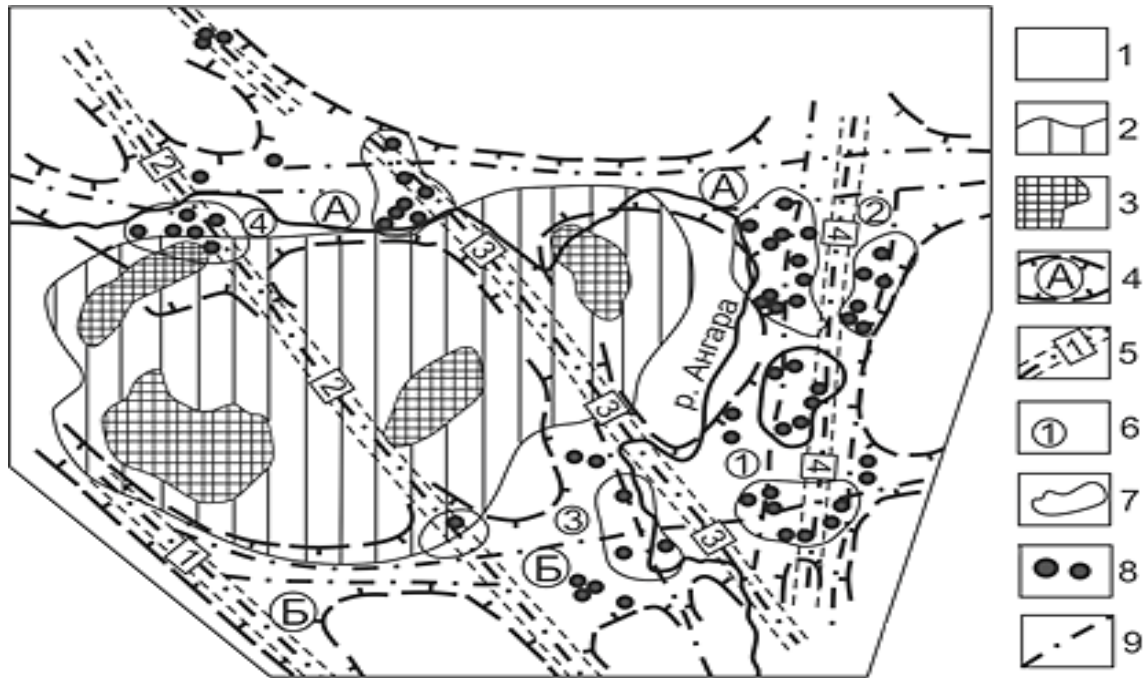


Рис. 1. Схема строения Ангарской железорудной субпровинции по источнику [3] с изменениями:

- 1 – отложения чехла платформы; 2 – Приангарская впадина; 3 – мульды (Кежемская, Мурская, Канско-Тасеевская и другие); 4 – рудные пояса: А – Тасеевско-Непский, Б – Канско-Кутский; 5 – рудоконтролирующие зоны: 1 – Присянская, 2 – Чунская, 3 – Братская, 4 – Илимская, 5 – Кутская; 6 – рудные районы (цифры в кружках): 1 – Ангаро-Илимский, 2 – Ангаро-Катский, 3 – Ангаро-Чунский, 4 – Ангаро-Питский, 5 – Непский; 7 – рудные узлы; 8 – месторождения и рудопроявления; 9 – крупные разломы

Fig. 1. Diagram of the structure of the Angara iron ore subprovince by the source [3] with amendmends:

- 1 – deposition of the platform cover; 2 – Angara depression; 3 – Troughs (Kezhemskaya, Murskaya, Kansk-Taseeva and others); 4 – ore belts: A – Taseeva-Nepa, B – Kansk-Kuta; 5 – ore controlling zones: 1 – Prisyanskaya, 2 – Chuna, 3 – Bratskaya, 4 – Ilim, 5 – Kuta; 6 – ore areas (figures in the circles): 1 – Angara-Ilim, 2 – Angara-Katsk, 3 – Angara-Chuna, 4 – Angara-Pitskaya, 5 – Nepa; 7 – ore clusters; 8 – fields and mineral occurrences; 9 – large faults

формируется блок тектонически нарушенных пород, вмещающий несколько ураноносных участков (жилы, линзы, пластообразные залежи). Практически в каждом рудном узле распространены межпластовые и внутрипластовые разрывные нарушения, более поздние по отношению к сбросам и связанные с продвижением пород в сторону чехла платформы.

Подобная тектоническая обстановка рудолокализации наблюдается в Восточном Саяне в краевой части Шарыжалгайского выступа и в структурах Монголо-Тувинского континента, отчленен-

ного в позднебайкальское время от Сибирской платформы [5].

Здесь к зоне одной из ветвей краевого Восточно-Саянского разлома, ограничивающего Шарыжалгайский блок, тяготеют месторождения тантала, лития, ниобия, железистых кварцитов, магнетита, талька и другие. Таким образом, в окраинно-надвиговых и коллизионных геодинамических обстановках зоны проницаемости тектоносферы и эндогенного рудообразования связаны с глубинными разломами вблизи и в пределах поднятых блоков – террейнов фунда-

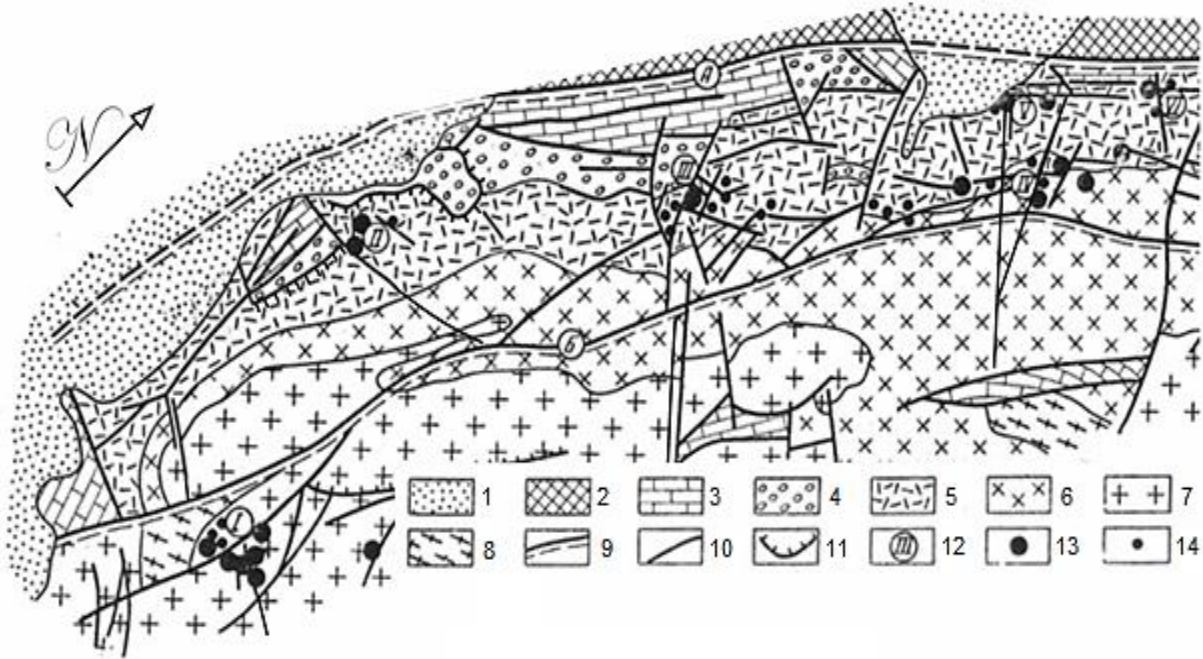


Рис. 2. Схема геологического строения Аkitканской ураноносной зоны по источнику [4] с изменениями

Отложения: 1 – четвертичные; 2 – палеозойские; 3 – верхнепалеозойские; 4 – среднепалеозойские; 5 – кислые и щелочные эффузивы; 6 – трахитовые порфиры, переходящие в сиенит-порфиры; 7 – гранитоиды; 8 – нижнепротерозойские сланцы и гнейсы; 9 – глубинные разломы: А – Краевой, Б – Центральный; 10 – крутопадающие разрывы (сбросы, взбросы, сбросо-сдвиги); 11 – пологопадающие разрывы (надвиги); 12 – рудные узлы; 13 – месторождения урана; 14 – рудопроявления урана

Fig. 2. Diagram of the geological structure of the Akitkan uranium-bearing zone by the source [4] with amendments

Deposits: 1 – Quaternary; 2 – Paleozoic; 3 – Upper Paleozoic; 4 – Middle Paleozoic; 5 – acidic and alkaline effusives; 6 – trachyte porphyry transforming into syenite-porphyry; 7 – granitoids; 8 – Lower Proterozoic shales and gneisses; 9 – deep faults: A – Edge, B – Central; 10 – steeply falling fractures (faults, overthrusts, strike-slip faults); 11 – flat pitching fractures (thrusts); 12 – ore clusters; 13 – uranium deposits; 14 – uranium ore manifestations

мента кратона или аккретированных на плит-тектоническом этапе.

Заключение

Условия формирования магматических комплексов и эндогенно-рудных систем определяются тектонотипом региона, геодинамическими обстановками и типами дислокационных структурных форм.

На территории Приангарья эти условия характеризуются обстановками чехла платформы и окраинно-континентальными тектоническими элементами складчато-надвигового пояса. В структурах чехла участки повышенной проницаемости тектоносферы и, соответственно,

магматической деятельности и эндогенного рудообразования определяются сочетанием пликативных структурных форм (впадин, куполов, валов, мульд) с разломами глубокого заложения. В складчато-надвиговой обстановке рудо-локализирующую роль выполняют блоковые структуры (кратонные и аккретированные террейны, горст-антиклинали, срединные массивы) в ассоциации с разломными зонами и узлами.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области, проект № 17-45-388083 p_a.

Библиографический список

1. Малич Н.С., Туганова Е.В. Принципы и методика минерагенического анализа платформ. М.: Недра, 1980. 287 с.
2. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / под ред. Л.М. Парфенова, М.И. Кузьмина. М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2001. 571 с.
3. Семинский Ж.В. К металлогении Ангарской железорудной провинции // Геология и разведка. 1985. № 12. С. 51–56.
4. Семинский Ж.В. Геологические позиции гидротермального уранового оруденения в породах нижнего структурного этажа // Геология и вопросы генезиса эндогенных урановых месторождений. М.: Наука, 1968. С. 29–42.
5. Кузьмичев А.Б. Тектоническая история Тувино-Монгольского массива: раннебайкальский, позднебайкальский и раннекаледонский этапы. М.: Пробел-2000, 2004. 194 с.

References

1. Malich N.S., Tuganova E.V. *Printsipy i metodika mineragenicheskogo analiza platform* [The principles and methodology of mineralogical analysis of platforms]. Moscow: Nedra Publ., 1980, 287 p.
2. Parfenov L.M., Kuz'min M.I. *Tektonika, geodinamika i metallogeniya territorii Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Tectonics, geodynamics and metallogeny of the territory of the Sakha Republic (Yakutia)]. Moscow: MAIK Nauka/Interperiodika, 2001, 571 p.
3. Seminskii Zh.V. To metallogeny of the Angara iron ore province. *Geologiya i razvedka* [Geology and Prospecting], 1985, vol. 12, pp. 51–56. (In Russian).
4. Seminskii Zh.V. Geological positions of hydrothermal uranium mineralization in the rocks of the lower structural bed. *Geologiya i voprosy genezisa endogennykh uranovykh mestorozhdenii* [Geology and Genesis of Endogenous Uranium Deposits]. Moscow: Nauka Publ., 1968, pp. 29–42.
5. Kuz'michev A.B. *Tektonicheskaya istoriya Tuvino-Mongol'skogo massiva: rannebai-kal'skii, pozdnebaikal'skii i rannekaledonskii etapy* [Tectonic history of the Tuva-Mongolian massif: Early Baikal, Late Baikal and Early Caledonian stages]. Moscow: Probel-2000 Publ., 2004, 194 p.

Критерии авторства

Семинский Ж.В. написал статью и несет ответственность за плагиат.

Authorship criteria

Seminsky Zh.V. has written the article and bears the responsibility for plagiarism.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

Статья поступила 11.12.2017 г.

The article was received 11 December 2017