

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Национальный
исследовательский

**Томский
государственный
университет**



**Геолого-
географический
факультет**

Томского
государственного
университета



НАУЧНОЕ
СТУДЕНЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО
ПРОМЕТЕЙ

Азимут геонаук

Выпуск 1

Материалы Междисциплинарной
молодежной научной конференции

Томск – 2020

ПРОБЛЕМА ВОЗРАСТА ТЕРРИГЕННО-МЕТАМОРФОГЕННОЙ КОРБАЛИХИНСКОЙ ТОЛЩИ ЗМЕИНОГОРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (РУДНЫЙ АЛТАЙ)

А.С. Семиряков¹, К.В. Бестемьянова²

Национальный исследовательский Томский государственный университет

¹аспирант 2 года обучения ГТФ, alexev.semiryakov@mail.ru

²младший научный сотрудник ГТФ, ksenijavt@mail.ru

Научный руководитель: канд. геол.-минерал. наук, доцент О.М. Гринёв

В работе ставится вопрос о наличии и формировании каледонского структурного этажа Рудного Алтая в Змеиногорском рудном районе, который представлен метаморфогенно-осадочной корбалихинской толщей, подстилающей герцинские вулканогенно-терригенно-осадочные рудоносные отложения девона-карбона. Проводится геохимическое сравнение корбалихинских (силур – ранний девон) зелёных сланцев с породами горноалтайской серии смежных структурно-фациальных зон Горного Алтая, имеющих ордовик-силурийский возраст

Ключевые слова: Рудный Алтай, Горный Алтай, Змеиногорский рудный район, зеленые сланцы, корбалихинская толща, горноалтайская серия

Горный и Рудный Алтай являются смежными структурами со сложной и полициклической историей геологического развития. В Горном Алтае континентальная земная кора начала формироваться уже в позднем докембрии-кембрии – раннем ордовике в результате каледонской коллизии периканнических и островодужных систем к краю Сибирского континента. В Рудном же Алтае началом формирования континентальной коры некоторыми исследователями считается зарождение островодужной окраины Сибирского палеоконтинента в девонское время. Однако и в Рудном Алтае ранее признавалось наличие каледонского фундамента, прослеживаемого в Алейском и Синюшинском антиклинариях, а также в обрамляющих регион Иртышской и Северо-Восточной зонах смятия и ряде других районов мегапрогиба [Геологическая..., 1980].

По результатам последней геологической съёмки масштаба 1:200 000 в пределах Змеиногорского рудного района эти отложения объединены в нерасчленённую корбалихинскую толщу позднего силура – раннего девона, распространённую в пределах Алейско-Синюшинской структурно-формационной зоны (СФЗ) и окаймляющую с юга, юго-запада и северо-запада Змеиногорско-Белоубинско-Маркакольскую девонскую прибортовую депрессионную зону, вмещающую в себе основное полиметаллическое оруденение Змеиногорского рудного района (рис. 1).

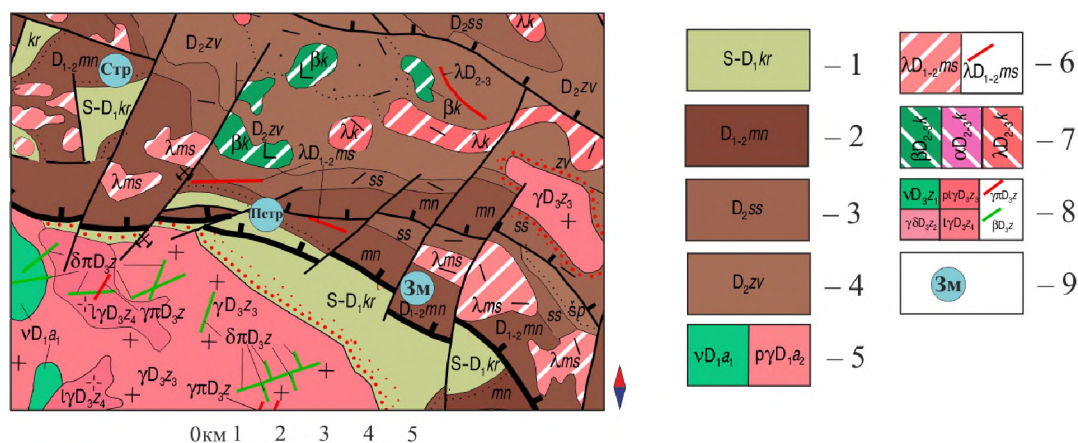


Рис. 1 – Геологическая карта-схема центральной части Змеиногорско-Зареченского рудного поля (основана на государственной геологической карте 1:200 000 масштаба 2008 года). Условные обозначения: 1–4 – стратифицируемые образования: 1 – корбалихинская толща, 2 – мельничная свита, 3 – сосновская свита, 4 – Заводская свита; 5–8 – магматические образования: 5 – алейский комплекс габбро-тоналит-плагиогранитовый, 6 – мельнично-сосновский комплекс риолит-риодацитовый, 7 – каменевский комплекс базальт-дацит-риолитовый, 8 – змеиногорский комплекс габбро-гранит-лейкогранитовый; 9 – барит-полиметаллические месторождения: Зм – Змеиногорское, Петр – Петровское, Стр – Стрижовское

В своей верхней части толща сложена метапесчаниками с прослоями сланцев и метаалевролитов; в нижней – кварц-эпидот-хлоритовыми, серицит-хлоритовыми, актинолит-хлоритовыми сланцами, реже глинисто-хлоритовыми и существенно серицитовыми. Толща интенсивно дислоцирована и метаморфизована на уровне в зеленосланцевой фации. Мощность толщи не менее 4000 м. Согласно государственной геологической карте возраст толщи силур – раннедевонский [Государственная..., 2008].

По данным ГДП 2000-х годов корбалихинская толща фиксирует период формирования относительно глубоководных флишеидных глинисто-песчаных отложений (проксимальная турбидитовая формация) [Государственная..., 2008]. Уровень метаморфизма корбалихинской толщи весьма неоднороден – от метапесчанников и метаалевролитов до пумпеллиит-пренитовой фации, а увеличение уровня метаморфизма до хлоритовой субфации зеленосланцевой фации (нижняя пачка) объясняется динамометаморфизмом вследствие сопряженности к разрывным нарушениям. Однако ряд данных позволяет предполагать более ранний возраст и иной генезис столь обширной и мощной толщи. Проблема возраста этой толщи поднималась в работах [Гринев и др., 2015; 2016; 2017; Семиряков и др. 2020].

В 2015–17 гг. сотрудниками НИЛ структурной геологии и тектоники ГГФ ТГУ были отобраны, а затем изучены образцы зеленых сланцев, относимые по результатам геолсъемки к позднесилурийской-раннедевонской корбалихинской толще, в непосредственной близости от барит-полиметаллических месторождений Змеиногорско-Зареченского рудного узла. По зелёным сланцам западного фланга Змеиногорского месторождения получена датировка аргон-аргоновым методом с возрастом $436,6 \pm 5,3$ млн лет [Гринев и др., 2016], соответствующая раннему силуру. Авторами данного сообщения проведены дополнительные геохимические исследования зелёных сланцев, участвующих в строении рудных полей барит-полиметаллических месторождений района: Змеиногорского, Стрижковского и Петровского (рис. 2)



Рис. 2 – Образцы кварц-хлорит-серицитовых сланцев корбалихинской толщи. Примечания: а – образец 2017/Зм. – метапесчаник Змеиногорского месторождения; б – образец 2017/Стр. – кварц-серицитовый сланец Стрижковского месторождения; в – образец 2017/Петр. – кварц-хлорит-серицитовый сланец Петровского месторождения (слева – изображение параллельно сланцеватости, справа – изображение вкрест сланцеватости)

Геохимический состав определялся методом ИСП-МС в ЦКП «Аналитический центр геохимии природных систем» ТГУ, аналитик Е.С. Рабцевич. Авторами проведено сравнение змеиногорских зелёных сланцев с образованиями горноалтайской серии (рис. 3), развитой в кембрийско-раннеордовикском бассейне Западно-Центрально-Алтайской зоны турбидитовых фаций склонов и подножий Горного Алтая [Государственная..., 2019]:

1. кудатинская свита (Ануйско-Чуйская подзона) – зеленоватые и серые песчаники. Мощность 1460–2200 м;
2. катунская свита (Холзунско-Чуйская подзона, прилегающая через Северо-Восточную зону смятия к Рудно-Алтайской СФЗ) – зеленый и серо-зеленые песчаники, алевролиты. Мощность менее 3500 м.

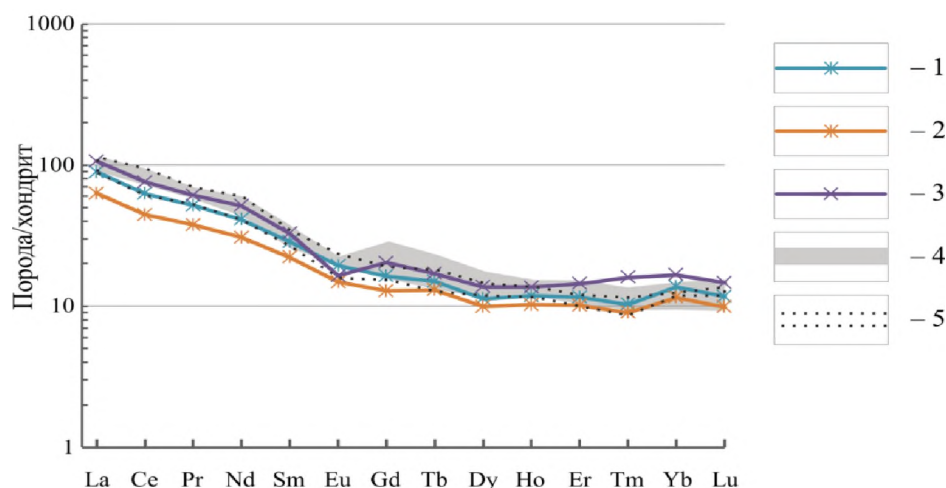


Рис. 3 – Спектры РЗЭ корбалихинской толщи и пород горноалтайской серии. Примечания: 1–3 – корбалихинская толща: 1 – обр. 2017/Петр., 2 – обр. 2017/Зм., 3 – обр. 2017/Стр.; 4 – катунская свита; 5 – кудатинская свита. Геохимия катунской и кудатинской свит взята с объяснительной записки [Государственная..., 2019, с. 18]. Содержания нормированы на хондрит [Sun et al., 1989].

Спектры РЗЭ корбалихинской толщи обладают явным геохимическим родством с терригенными породами горноалтайской серии, вероятно, имеющие общие источники сноса (рис. 4).

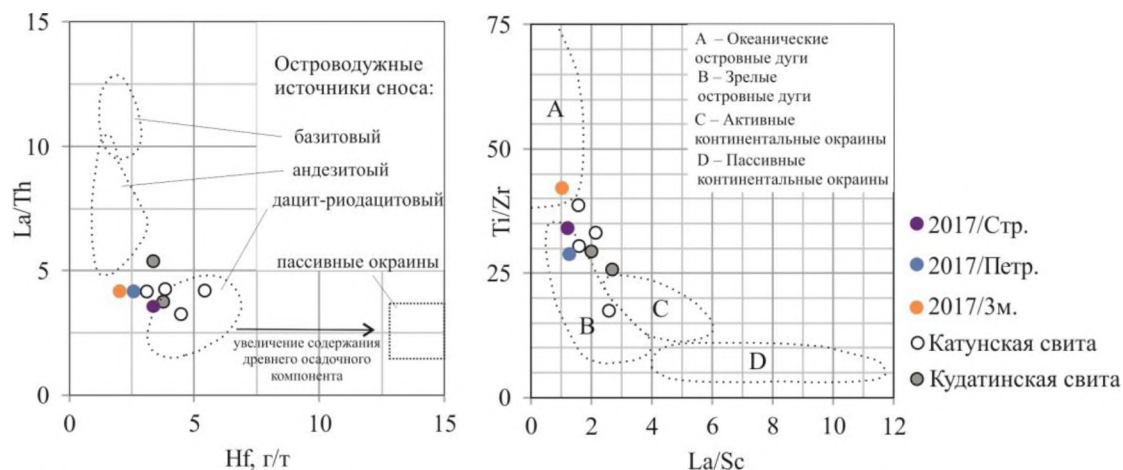


Рис. 4 – Дискриминационные диаграммы источников сноса. Слева диаграмма La/Th – Hf, отражающая степень кислотности материнских магматических образований; справа диаграмма Ti/Zr – La/Sc, отражающая геодинамическую обстановку источников сноса обломочного материала. Геохимия катунской и кудатинской свит взята с объяснительной записки [Государственная..., 2019, с. 18].

По содержаниям и соотношениям редких элементов породы горноалтайской серии формировались в обстановке зрелой островной дуги за счет кремнекислого источника сноса обломочного материала (рис. 4) [Государственная..., 2019, с. 17]. Обращает на себя внимание практически полная идентичность химического состава корбалихинской толщи и горноалтайской серии, что может свидетельствовать об однотипных источниках сноса, сходных условиях осадконакопления и возраста рассматриваемых пород.

Полученные результаты исследований подтверждают точку зрения о том, что в пределах Рудно-Алтайской СФЗ к моменту образования вулканогенно-терригенных рудовмещающих формации девона-карбона уже существовала консолидированная позднекаледонская кора и соответствующий ей этап в геологической истории региона.

Для конкретного установления временных рамок формирования корбалихинской терригенно-метаморфогенной толщи планируется проведение U/Pb датирования детритовых цирконов из уже исследуемых образцов, результаты которого будут опубликованы позднее.

Работа выполнена при поддержке РФФИ – проект № 20-35-90036 «Обновленная концепция морфотектоники, магматизма и рудогенеза Змеиногорского рудного района (Рудный Алтай)», а также в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ № 0721-

2020-0041 «Геохимические параметры эволюции магматизма, рудогенеза Центрально-Азиатского складчатого пояса».

Литература

1. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист: М-44(45) (Усть-Каменогорск). Ответственный редактор Д.П. Авров. Л., ВСЕГЕИ. 1980. 145 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Издание второе. Серия Алтайская. Лист М-44-XI (Змеиногорск). Объяснительная записка / Составители: С.И. Федак [и др.], редактор: В.М. Исаков. М.-СПб. 2008. 263 с.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Горно-Алтайская. Лист М-45-XIV (Усть-Кокса). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / О.М. Попова [и др.]; Минприроды России, Роснедра, Сибнедра, АО «Горно-Алтайская экспедиция». – Электрон. текстовые дан. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. 272 с.
4. *Гринев О.М., Бестемьянова К.В.* К вопросу о структурно-тектоническом контроле барит-полиметаллического оруднения Змеиногорского рудного района (Рудный Алтай) // Вопросы науки. Серия: Естественно-научные исследования и технический прогресс. 2015. Т. 2. С. 13–17.
5. *Гринёв О.М., Бестемьянова К.В., Гринёв Р.О.* Морфоструктуры и вещественный состав эмс-раннеэфельских вулканитов Змеиногорского рудного района (Рудный Алтай) // Материалы IX Всероссийской петрографической конференции с международным участием «Петрология магматических и метаморфических комплексов». Томск: Изд-во Томского ЦНТИ. 2017. С. 118–127.
6. *Гринёв О.М., и др.* Сравнительная формотектоника внешних и внутренних структур Рудно-Алтайского мегапрогиба // Материалы восьмой Всероссийской петрологической конференции с Международным участием «Петрология магматических и метаморфических комплексов». Томск: Том. ун-т, 2016. С. 93–107.
7. *Семиряков А.С. и др.* Актуальные вопросы генезиса Змеиногорского золото-серебро-барит-полиметаллического месторождения (Рудный Алтай) // Труды X Российской молодёжной научно-практической школы «Новое в познании процессов рудообразования». 2020. – *в печати*.
8. *Sun S.-S., McDonough W.F.* Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes // Geological Society. Special Publications. London. 1989. V. 42. pp. 313–345.