

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Института геологии и
минералогии им. В.С. Соболева
Сибирского отделения Российской
академии наук,
академик РАН
Похиленко Николай Петрович



« 3 » февраля 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН).

Диссертация «Термохронология субдукционно-коллизийных, коллизийных событий Центральной Азии» выполнена в лаборатории изотопно-аналитической геохимии (№ 755) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

В период подготовки диссертации соискатель **Травин Алексей Валентинович** работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук в лаборатории изотопно-аналитической геохимии (№ 755) в должности заведующего лабораторией.

В 1984 г. окончил физический факультета Новосибирского государственного университета (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет») по специальности «физика». В 1994 году защитил диссертацию «Геохронологические этапы развития медно-молибден-порфировых рудно-магматических систем (юг Сибири, Монголия) на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 004.00.11 – «геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Цель исследования диссертационной работы А.В. Травина состоит в том, чтобы на основе термохронологических реконструкций ключевых раннепалеозойских, герцинских субдукционно-коллизийных, коллизийных структур Центральной Азии провести реконструкцию основных этапов их формирования, сопоставить возраст, интенсивность, продолжительность тектоно-термальных событий, проявившихся в различных частях Палеоазиатского океана.

В ходе выполнения исследования решались следующие **задачи**:

1. Отработка методологии термохронологической реконструкции с использованием $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, U/Pb датирования по набору минералов для объектов, характеризующихся сложной термической историей, включая длительное остывание, наличие поздних импульсов наложенных воздействий и т.д.

2. Проведение на основе разработанного подхода термохронологических реконструкций высокоградных метаморфических комплексов, зон интенсивных сдвиговых деформаций, гранитоидных батолитов, базит-ультрабазитовых массивов, входящих в ключевые раннепалеозойские, герцинские субдукционно-коллизийные, коллизийные структуры ЦАСП.

3. Интерпретация и синтез полученных данных, выявление основных закономерностей и ограничений при формировании ранне-палеозойских, герцинских структур ЦАСП, необходимых для разработки адекватных геодинамических моделей орогенеза.

Актуальность исследований.

Понимание механизмов роста континентальной коры является одной из важных проблем в науках о Земле. Центрально-Азиатский складчатый пояс (ЦАСП), являющийся орогеном аккреционно-коллизийного типа, сформировался в результате эволюции (в течение более 800 млн лет) и, в конечном итоге, закрытия Палео-Азиатского океана. В последнее время достигнут значительный прогресс в исследованиях структур ЦАСП на основе осмысления большого объема геологических, геохимических, геохронологических и изотопных данных. Амальгамация террейнов ЦАСП происходила в разное время и сопровождалась постааккреционным гранитоидным магматизмом, эксгумацией метаморфических пород высокого и сверхвысокого давления, постколлизийным орогенным гранитоидным магматизмом, внутриплитным плюмовым магматизмом, крупномасштабными посторогенными зонами сдвиговых деформаций и осадочных бассейнов pull-apart типа [Sengor and Natal'in, 1996; Shu et al., 1999; Крук и др., 1999; Laurent-Charvet et al., 2002, 2003; Jahn, 2004; Kröner et al., 2007; Wang et al., 2007; Windley et al., 2007; Charvet et al., 2007; Волкова, Складчиков, 2007; Gladkochub et al., 2008; Lin et al., 2009; Safonova et al., 2009, 2010; Sun et al., 2008; Seltmann et al., 2010]. При изучении перечисленных комплексов интересы исследователей, в основном, были направлены на определение возраста формирования, источников вещества с привлечением, в первую очередь, U/Pb, Sm/Nd, Rb/Sr методов изотопного датирования. В то же время, полезными при построении моделей коллизийных, субдукционно-коллизийных событий являются: информация о метаморфической истории индикаторных пород от формирования до стадий их подъема, охлаждения; информация о возрасте средне- и низкотемпературных тектонических событий; информация о возрасте формирования и скорости выведения к поверхности plutonic пород; детальное сопоставление временной последовательности и интенсивности перечисленных процессов. Подобного рода исследования в пределах ЦАСП, основанные на термохронологической интерпретации комплекса изотопных данных (например - $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, U/Pb и др.), до последнего времени не проводились системно и носили фрагментарный характер.

Наиболее важные научные результаты, полученные соискателем: В ходе исследований было **установлено**, что для реконструкции термической истории метаморфических, магматических пород, начиная с момента их формирования, в диапазоне температур от $\sim 200^\circ\text{C}$ до $\sim 900^\circ\text{C}$, вполне эффективным представляется использование двух изотопных методов датирования: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ по набору минералов и U/Pb по циркону.

Показано, что эксгумация ультравысокобарических пород Кокчетавского метаморфического пояса и высокобарических пород глаукофансланцевых комплексов (Чарский, Уймонский, Куртушибинский, Максютковский и др.) на верхние уровни земной коры происходила быстро и, как правило, в течение 1-5 млн лет;

Выявлены возрастные рубежи дискретных активных геологических процессов в пределах каледонских аккреционно-коллизийных структур Центрально-Азиатского пояса (Западного Прибайкалья, Восточной Тувы, Дербинского террейна восточного Саяна, Баянхонгорской зоны Центральной Монголии), периодичность которых составляет порядка 30 млн лет. Общая продолжительность процессов во всех случаях достигает порядка 100 млн лет.

Доказано, что формирование Калба-Нарымского гранитоидного батолита произошло на заключительных стадиях эволюции Алтайской аккреционно-коллизийной системы в интервале от 307 до 280 млн лет.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации: основу диссертации составляют исследования, проведенные в период 1998-2015 гг. Личный вклад автора состоит в непосредственном участии в экспедиционных работах на территории Западного Прибайкалья (Россия), нагорье Сангилен (республика Тува, Россия), Калба-Нарымской и Чарской зонах Восточного Казахстана, самостоятельном отборе образцов и проведении пробоподготовки полевого материала для лабораторных исследований. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование методом ступенчатого прогрева проводилось лично автором. Совместно с соавторами опубликованных работ проведена интерпретация полученных данных, написаны тексты статей, тезисов и материалов конференций.

Высокая степень достоверности и обоснованности результатов проведенных исследований. Результаты диссертационной работы Травина А.В., ее научные положения и

выводы являются достоверными и обоснованными. Достоверность представленных результатов исследования субдукционно-коллизионных, коллизионных структур ЦАСП основывается на высоком методическом уровне проведения работы, представительности и достоверности исходных данных, а также корректном использовании методики $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования.

Применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс современных методов исследования, в том числе минералого-петрографических, петрохимических, геохимических исследований. U/Pb датирование по циркону проводилось классическим и SHRIMP методами в ГЕОХИ РАН, ИГГД РАН, ВСЕГЕИ.

Эксперименты по $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ступенчатому датированию проводились в кварцевом реакторе с печью внешнего прогрева с измерением изотопного состава аргона на масс-спектрометре Noble gas 5400 фирмы Микромасс (Англия). Холостой опыт по определению ^{40}Ar (10 мин при 1200°C) не превышал 5×10^{-10} нсм³. Очистка аргона производилась с помощью ZrAl-SAES-геттеров. Облучение образцов для $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования потоком нейтронов проводилось в кадмированном канале научного реактора ВВР-К типа Физико-технического института при ТПУ (г. Томск).

Результаты исследований апробированы на российских и зарубежных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых журналах.

Научная новизна. Впервые для раннепалеозойских субдукционно-коллизионных, коллизионных систем ЦАСП проведено комплексное мультисистемное, мультиминеральное датирование. На этой основе проведена реконструкция термической истории, позволяющая установить основные стадии формирования, охлаждения и подъема на верхние уровни земной коры магматических, метаморфических комплексов.

Практическая значимость и ценность научной работы соискателя: Изложенные в диссертационной работе и публикациях автора результаты могут быть использованы для совершенствования легенд Госгеолкарты – 200, 1000, корректировке региональных схем магматизма и метаморфизма, геодинамических реконструкций, а также учитываться при постановке прогнозно-поисковых работ.

Соответствие диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите: Диссертационная работа А.В. Травина представляет собой научно-квалификационную работу, посвященную термохронологическим реконструкциям аккреционно-коллизионных систем ЦАСП. Область исследования полностью **соответствует формуле специальности 25.00.04 по геолого-минералогическим наукам**, а именно пунктам: **2** – Магматическая петрология: петрография, петрохимия и геохимия магматических пород; расплавные и флюидные включения в минералах магматических пород как критерии условий образования; источники магматических расплавов; физико-химические условия возникновения, существования и эволюции расплавов; процессы дифференциации, смешения и расслоения магматических расплавов; **6** - **Метаморфизм:** - метаморфические породы, фации и формации; - эпохи и геодинамические обстановки метаморфизма, тектоно- метаморфические циклы, эволюция метаморфизма в истории Земли; - фазовые равновесия минералов, определение РТ-параметров и реконструкция РТ-трендов; - парагенетический анализ метаморфических пород; - связь метаморфизма с магматизмом - флюидный режим метаморфизма и геохимия процессов миграции вещества - метаморфогенное рудообразование.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем: Основные научные результаты и материалы диссертационного исследования достаточно полно изложены в научных публикациях соискателя А.В. Травина (с соавторами). Соискатель имеет 170 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликованы 46 научных работ **в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций** и 65 работ в материалах всероссийских и международных конференций.

Основные публикации соискателя, в которых опубликованы материалы диссертации:

Статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК:

1. Пономарчук В.А., Зиновьев С.В., Травин А.В., Чиков Б.М. Поведение аргона при стресс-метаморфизме калбинских гранитов (Иртышская зона смятия) [Ar behaviour at stress-metamorphism of the Kalba granites (Irtysh Shift Zone)] // Докл. РАН. - 1994. - Т. 337. - № 4. - С. 507-510

2. Theunissen K. Dobretsov N.L. Korsakov A. Travin A. Shatsky V.S. Smirnova L. Boven A. Two contrasting petrotectonic domains in the Kokchetav megamelange (north Kazakhstan): Difference in exhumation mechanisms of ultrahigh-pressure crustal rocks, or a result of subsequent deformation? // *Island Arc.* - 2000. - Vol. 9. - № 3. - P. 284-303
3. Травин А.В. Бовен А. Плотников А.В. Владимиров В.Г. Тениссен К. Владимиров А.Г. Мельников А.И. Титов А.В. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование пластических деформаций в Иртышской сдвиговой зоне (Восточный Казахстан) // *Геохимия.* - 2001. - № 12. - С. 1347-1351
4. Travin A.V., Boven A., Plotnikov A. V., Vladimirov V. G., Theunissen K., Vladimirov A. G., Melnikov A. I., and Titov† A. V. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Dating of Ductile Deformations in the Irtysh Shear Zone, Eastern Kazakhstan // *Geochemistry International.* 2001. Vol. 39, No. 12, p. 1237
5. Изох А.Э. Поляков В.Г. Мальковец В.Г. Шелепаев Р.А. Травин А.В. Литасов Ю.Д. Гибшер А.А. Позднеордовикский возраст камптонитов агардагского комплекса Юго-Восточной Тувы - свидетельство проявления плюмового магматизма при коллизионных процессах // *Докл. РАН.* - 2001. - Т. 378. - № 6. - С. 794-797
6. Buslov M.M. Watanabe T. Saphonova Y.I. Iwata K. Travin A.V. Akiyama M. A Vendian-Cambrian Island Arc System of the Siberian Continent in Gorny Altai (Russia, Central Asia) // *Gondwana Research.* - 2002. - Vol. 5. - № 4. - P. 781-800
7. Chikov B.M. Ponomarchuk V.A. Zinoviev S.V. Lapin B.N. Titov A.T. Travin A.V. Palessky S.V. Stress-Metamorphism and Isotopic Age of Shear Zone Granitoid Tectonites Irtysh Shear Zone (Altai region) // *Geotectonica et Metallogenia.* - 2002. - Vol. 26. - № 1-2. - P. 36-51
8. Савельева В.Б. Травин А.В. Зырянов А.С. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датирование метасоматитов в зонах глубинных разломов краевого шва Сибирской платформы // *Докл. РАН.* - 2003. - Т. 391. - № 4. - С. 523-526
9. Буслов М.М. Ватанабе Т. Смирнова Л.В. Фудживара И. Ивата К. де Граве И. Семаков Н.Н. Травин А.В. Кириянова А.П. Кох Д.К. Роль сдвигов в позднепалеозойско-раннемезозойской тектонике и геодинамике Алтае-Саянской и Восточно-Казахстанской складчатых областей // *Геол. и геофиз.* - 2003. - Т. 44. - № 1-2. - С. 49-75
10. Юдин Д.С. Хромых С.В. Мехоношин А.С. Владимиров А.Г. Травин А.В. Колотилина Т.Б. Волкова М.Г. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -возраст и геохимические признаки синколлизионных габброидов и гранитов Западного Прибайкалья (на примере Бирхинского массива и его складчатого обрамления) // *Докл. РАН.* - 2005. - Т. 405. - № 2. - С. 251-255
11. Волкова Н.И. Ступаков С.И. Третьяков Г.А. Симонов В.А. Травин А.В. Юдин Д.С. Глаукофановые сланцы Уймонской зоны - свидетельство ордовикских аккреционно-коллизионных событий в Горном Алтае // *Геол. и геофиз.* - 2005. - Т. 46. - № 4. - С. 367-382
12. Добрецов Н.Л. Буслов М.М. Жимулев Ф.И. Травин А.В. Кокчетавский массив: деформированная кембрийско-раннекарадокская коллизионно-субдукционная зона // *Докл. РАН.* - 2005. - Т. 402. - № 2. - С. 212-216
13. Владимиров В.Г. Владимиров А.Г. Гибшер А.С. Травин А.В. Руднев С.Н. Шемелина И.В. Барабаш Н.В. Савиных Я.В. Модель тектоно-метаморфической эволюции Сангилена (Юго-Восточная Тува, Центральная Азия) как отражение раннекаледонского аккреционно-коллизионного тектогенеза // *Докл. РАН.* - 2005. - Т. 405. - № 1. - С. 82-88
14. Сухоруков В.П. Травин А.В. Федоровский В.С. Юдин Д.С. Возраст сдвиговых деформаций в Ольхонском регионе (Западное Прибайкалье) по данным $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования // *Геол. и геофиз.* - 2005. - Т. 46. - № 5. - С. 579-583
15. Добрецов Н.Л. Буслов М.М. Жимулев Ф.И. Травин А.В. Заячковский А.А. Вендраннеордовикская геодинамическая эволюция и модель эксгумации пород сверхвысоких и высоких давлений Кокчетавской субдукционно-коллизионной зоны // *Геол. и геофиз.* - 2006. - Т. 47. - № 4. - С. 428-444
16. Савельева В.Б. Костицын Ю.А. Травин А.В. Пономарчук В.А. Мощенко А.С. Геохимия и Rb-Sr возраст графитсодержащих гранитоидов юго-восточной части Главного Саянского разлома // *Геол. и геофиз.* - 2006. - Т. 47. - № 2. - С. 216-231
17. Барабаш Н.В., Владимиров В.Г., Травин А.В., Юдин Д.С. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование деформаций трансформно-сдвигового этапа эволюции ранних каледонид Западного Сангилена (Юго-восточная Тува) // *Докл. РАН.* - 2007. - Т. 414. - № 2. - С. 226-232.

18. Ханчук А.И., Валуй Г.А., Крук Н.Н., Москаленко Е.Ю., Фугзан М.М., Кирнозова Т.И., **Травин А.В.** Успенский интрузив Южного Приморья – петротип гранитоидов трансформных континентальных окраин // Докл. РАН. 2008. Т. 420. № 5. С. 664-668.
19. Волкова Н.И., **Травин А.В.**, Юдин Д.С., Хромых С.В., Мехоношин А.С., Владимиров А.Г. Первые результаты $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования метаморфических пород Ольхонского региона (Западное Прибайкалье) // Доклады Академии Наук, 2008, Том 420, N 4, С. 512-515.
20. А.Г.Владимиров, С.В.Хромых, А.С.Мехоношин, Н.И.Волкова, **А.В.Травин**, Д.С.Юдин, Н.Н.Крук U-Pb Датирование и Sm-Nd изотопная систематика магматических пород Ольхонского региона (Западное Прибайкалье) // Доклады Академии Наук. 2008. Т. 423. № 5. С. 651-655.
21. А.Г. Владимиров, Н.Н. Крук, С.В. Хромых, О.П. Полянский, В.В. Червов*, В.Г. Владимиров, **А.В. Травин**, Г.А. Бабин, М.Л. Куйбида, В.Д. Хомяков Пермский магматизм и деформации литосферы Алтая как следствие термических процессов в земной коре и мантии // Геол. И геоф. 2008. Т. 49. № 7. С. 621-636.
22. **А.В.Травин**, Д.С.Юдин, А.Г.Владимиров, С.В.Хромых, Н.И.Волкова, А.С.Мехоношин, Т.Б.Колотилина Термохронология Чернорудской гранулитовой зоны (Ольхонский регион, Западное Прибайкалье) // Геохимия. 2009. Т11. С. 1181-1199.
23. Корсаков А.В. **Травин А.В.** Юдин Д.С. Маршал Х.Р. Турмалин как $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -геохронометр на примере метаморфических пород Кокчетавского массива (Казахстан) // Докл. РАН. - 2009. - Т. 424. - № 4. - С. 531-533
24. Н. И. Волкова, А. Г. Владимиров, **А. В. Травин**, А. С. Мехоношин, С. В. Хромых, Д. С. Юдин, С. Н. Руднев U-Pb изотопное датирование цирконов (SHRIMP-II) гранулитов Ольхонского региона Западного Прибайкалья // Докл. РАН. - 2010. - Т. 432. - № 6. - С. 797-800
25. Ф.И. Жимулев, М.А. Полтаранина, А.В. Корсаков, М.М. Буслов, Н.В. Друзяка, **А.В. Травин** Структурное положение и петрология эклогитов позднекембрийско-раннеордовикской Северо-Кокчетавской тектонической зоны (Северный Казахстан) // Геол. и геоф. 2010. Т. 51. № 2. С. 240-256
26. В.А. Макрыгина, И.В. Сандимиров, Г.П. Сандимирова, Ю.А. Пахольченко, А.Б. Котов, В.П. Ковач, **А.В. Травин** Nd-Sr систематика метамагматических пород Ангинской и Таланчинской толщ средней части озера Байкал // Геохимия. 2010. Т. 10. С. 1040-1048.
27. Буслов М.М. Жимулев Ф.И. **Травин А.В.** Новые данные о структурном положении и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возрасте метаморфизма пород средних-низких давлений (даулетской свиты) Кокчетавского метаморфического пояса Северного Казахстана и их тектоническая интерпретация // Докл. РАН. - 2010. - Т. 434. - № 1. - С. 82-86
28. Владимиров А.Г., Волкова Н.И., Мехоношин А.С., **Травин А.В.**, Владимиров В.Г., Хромых С.В., Юдин Д.С., Колотилина Т.Б. Геодинамическая модель ранних каледонид Ольхонского региона (Западное Прибайкалье) // Докл. РАН. - 2011. - Т. 436. - № 6. - С. 793-799
29. Волкова Н.И., **Травин А.В.**, Юдин Д.С. Ордовикские глаукофановые сланцы как отражение аккреционно-коллизийных событий в Центрально-Азиатском подвижном поясе// Геология и геофизика, 2011, т. 52, № 1, с. 91-106.
30. Жимулев Ф.И., Буслов М.М., **Травин А.В.**, Дмитриева Н.В., де Граве И. Раннесреднеордовикская покровно-чешуйчатая структура зоны сочленения Кокчетавского НР- УНР метаморфического пояса и Степнякской палеоостроводужной зоны (Северный Казахстан) // Геол. и геофиз. - 2011. - Т. 52. - № 1. - С. 138-157
31. С. В. Хромых, А. Г. Владимиров, **А. В. Травин**, С. С. Лобанов Габбро-пикритоидные массивы в складчатой системе герцинид Восточного Казахстана – индикатор взаимодействия плюма с коллизийной литосферой // Докл. РАН. - 2011. - Т. 441. - № 5. - С. 651-656
32. С.В. Зиновьев, **А.В. Травин** К проблеме динамометаморфических преобразований пород и руд верхней части Риддер-Сокольного месторождения (Рудный Алтай) // Докл. РАН. - 2012. - Т. 444. - № 5. - С. 539-544
33. А.А. Гибшер, В.Г. Мальковец, **А.В. Травин**, Е.А. Белоусова, В.В. Шарыгин, З. Конс Возраст камптонитовых даек Агардагского щелочно-базальтоидного комплекса Западного

- Сангилену на основании Ag/Ag и U/Pb датировании // Геология и геофизика, 2012, Т. 53, N 8, С. 998-1013
34. А.Г. Владимиров, А.Э. Изох, Г.В. Поляков, Г.А. Бабин, А.С. Мехоношин, Н.Н. Крук, В.В. Хлестов, С.В. Хромых, **А.В. Травин**, Д.С. Юдин, Р.А. Шелепаев, И.В. Кармышева, Е.И. Михеев Габбро-гранитные интрузивные серии и их индикаторная связь для геодинамических реконструкций // Петрология, 2013, Т. 21, N2, С. 177-201.
 35. Куйбида М.Л., Крук Н.Н., Мурзин О.В., Шокальский С.П., Гусев Н.И., Бибикова Е.В., **Травин А.В.** Геологическая позиция, возраст и петрогенезис плагиогранитов северной части Алейского антиклинория (Рудный Алтай) // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. N 10. С. 1668-1684.
 36. М.М. Буслов, Х. Джен, **А.В. Травин**, Д. Отгонбаатар, А.В. Куликова, Чен Минг, С. Глори, Н.Н. Семаков, Е.С. Рубанова, М.А. Абилдаева, Е.Э. Войтишек, Д.А. Трофимова Тектоника и геодинамика Горного Алтая и сопредельных структур Алтае-Саянской складчатой области // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. N 10. С. 1600-1627.
 37. С.В. Хромых, А.Г. Владимиров, А.Э. Изох, **А.В. Травин**, И.Р. Прокопьев, Е. Азимбаев, С.С. Лобанов Петрология габброидов и пикритоидов Алтайской коллизионной системы герцинид: свидетельства активности Таримского плума // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. N 10. С. 1648-1667.
 38. А.С. Мехоношин, А.Г. Владимиров, В.Г. Владимиров, Н.И. Волкова, Т.Б. Колотилина, Е.И. Михеев, **А.В. Травин**, Д.С. Юдин, В.В. Хлестов, С.В. Хромых Реститовые гипербазиты в коллизионной системе ранних каледонид Западного Прибайкалья / Геология и геофизика. Т. 54. N 10. С. 1562-1582.
 39. Михеев Е.И., Владимиров А.Г., Волкова Н.И., Баянова Т.Б., **Травин А.В.**, Юдин Д.С., Мехоношин А.С., Орсов Д.А. Термохронология гранулитов п-ва Святой нос (Забайкалье) / Доклады академии наук. 2014. Т. 455. № 3. С. 317-322.
 40. С.В. Хромых, Е.Н. Соколова, С.З. Смирнов, **А.В. Травин**, И.Ю. Анникова Геохимия и возраст редкометальных дайковых поясов Восточного Казахстана / Доклады академии наук. 2014. Т. 459. № 5. С. 612-617.
 41. Михеев Е.И., Владимиров А.Г., Волкова Н.И., Баянова Т.Б., Травин А.В., Юдин Д.С., Мехоношин А.С., Орсов Д.А. Термохронология гранулитов п-ва Святой нос (Забайкалье) / Доклады академии наук. 2014. Т. 455. № 3. С. 317-322.
 42. С.В. Хромых, Е.Н. Соколова, С.З. Смирнов, **А.В. Травин**, И.Ю. Анникова Геохимия и возраст редкометальных дайковых поясов Восточного Казахстана / Доклады академии наук. 2014. Т. 459. № 5. С. 612-617.
 43. Котлер П.Д., Хромых С.В., Владимиров А.Г., Навозов О.В., **Травин А.В.**, Караваева Г.С., Крук Н.Н., Мурзинцев Н.Г. Новые данные о возрасте и геодинамическая интерпретация гранитоидов Калба-Нарымского батолита (Восточный Казахстан) // ДАН, 2015, том 462, № 5. С. 572-578.
 44. **Травин А.В.** Термохронология раннепалеозойских коллизионных, субдукционно-коллизионных структур Центральной Азии // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 3. С. 553-574.
 45. 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., Буянтуев М.Д., Анциферова Т.Н., Караваева Г.С., Мурзинцев Н.Г. Позднепалеозойский гранитоидный магматизм Восточного Казахстана и Западного Забайкалья: тестирование плумовой модели // Геология и геофизика, 2016, № 5.
 46. Н.И. Волкова, В.А. Симонов, **А.В. Травин**, С.И. Ступаков, Д.С. Юдин Эклогиты Чарской зоны, СВ Казахстан: новые геохимические и геохронологические данные / Геохимия. 2016. № 2. С. 224-230.

Диссертация «Термохронология субдукционно-коллизионных, коллизионных событий Центрально-Азиатского складчатого пояса» Травина Алексея Валентиновича рекомендуется к защите на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология».

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории термобарогеохимии ИГМ СО РАН (№775). Присутствовало на заседании – 23 человека (из них 6 докторов геол.-мин. наук, 9 кандидатов геол.-мин. наук, а также 7 м.н.с, аспиранта и 1 инженер). Результаты открытого голосования по вопросу принятия заключения по диссертации А.В. Травина: «за» – 23 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № от 2 февраля 2016 г.



*Пономарчук Виктор Антонович,
доктор геолого-минералогических наук, ведущий
научный сотрудник лаборатории изотопно-
аналитической геохимии (№ 755) ИГМ СО РАН*