

УДК 551.24:550.93

## ТЕРМОХРОНОЛОГИЯ АНГАРО-ВИТИМСКОГО ГРАНИТОИДНОГО БАТОЛИТА, ЗАБАЙКАЛЬЕ, РОССИЯ

© 2020 г. А. В. Травин<sup>1,2,3,\*</sup>, А. Г. Владимиров<sup>1,2,3</sup>, А. А. Цыганков<sup>4,5</sup>, академик РАН А. И. Ханчук<sup>6</sup>, Р. Эрнст<sup>3,7</sup>, Н. Г. Мурзинцев<sup>2</sup>, Е. И. Михеев<sup>1,2</sup>, В. Б. Хубанов<sup>4,5</sup>

Поступило 04.06.2020 г.

После доработки 17.06.2020 г.

Принято к публикации 22.06.2020 г.

Проведена реконструкция истории Ангаро-Витимского батолита (АВБ), отличающегося формированием гигантских объемов гранитной магмы, с использованием термохронологического анализа ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ , U/Pb) и математического тестирования выделенных возрастных рубежей на основе модели кристаллизационной дифференциации и динамики теплообмена в магматической камере. Время консолидации гранитного расплава оценивается в диапазоне 320–290 млн лет. На основании наличия кластеров изотопных датировок выделяются события с возрастом  $T_1 = 245 \pm 1$ ,  $T_2 = 212 \pm 1$ ,  $T_3 = 156 \pm 1$ ,  $T_4 = 125 \pm 2$  млн лет. Термическая история образцов, соответствующих современному эрозионному срезу, накладывает жесткие ограничения на историю консолидации и охлаждения для пород, соответствующих глубинным (>20 км) уровням магматической камеры. Расчеты показывают, что время жизни остаточного расплава на глубинных уровнях магматической камеры АВБ может достигать 100 и более млн лет. События с возрастом  $245 \pm 1$ ,  $212 \pm 1$ ,  $156 \pm 1$ ,  $125 \pm 2$  млн лет отражают последовательную трансформацию “полузамерзшего гранитного слоя” и дискретный характер его тектонического экспонирования на верхний уровень земной коры под воздействием тангенциальных упругих деформаций, обусловленных пульсирующим проявлением внутриплитного мантийного магматизма в пределах Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. Завершающая стадия тектонического экспонирования АВБ к земной поверхности (как твердого тела) происходила от 60 млн лет до настоящего времени, отражая процесс зарождения и развития Байкальской рифтовой системы.

**Ключевые слова:** гранитоидные батолиты, термохронология,  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датировка, U/Pb-датировка

**DOI:** 10.31857/S2686739720090194

### ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы формирования гранитоидных батолитов важно для понимания механизмов роста континентальной коры. Согласно совре-

менным представлениям, базирующимся на положениях плит- и плюмтектоники, характер гранитоидного магматизма в значительной мере определяется геодинамическими условиями его проявления. При сопоставлении с фанерозойскими гранитоидами Центральной Азии Ангаро-Витимский батолит (АВБ) отличается гигантским объемом (табл. 1, рис. 1,  $S \geq 150000 \text{ км}^2$ ,  $V \sim 10^6 \text{ км}^3$ ) гранитной магмы за короткий промежуток времени – 30 млн лет (U/Pb, циркон).

Цель настоящей статьи – реконструкция термической истории АВБ с использованием двух независимых подходов – термохронологического анализа и математического тестирования выделенных возрастных рубежей на основе модели кристаллизационной дифференциации и динамики теплообмена в магматической камере, отвечающей гранитоидному батолиту на глубинных уровнях земной коры.

<sup>1</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup> Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup> Томский государственный университет, Томск, Россия

<sup>4</sup> Геологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, Улан-Удэ, Россия

<sup>5</sup> Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, Россия

<sup>6</sup> Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, Россия

<sup>7</sup> Department of Earth Science, Carleton University, Ottawa, Canada K1T 3Y2

\*E-mail: travin@igm.nsc.ru

**Таблица 1.** Масштабы, состав и возраст (млн лет) крупнейших фанерозойских гранитоидных батолитов в окраинно- и внутриконтинентальных складчатых поясах

Батолит	Петрография	Размер км <sup>2</sup>	Возраст формирования
Ангаро-Витимский*, Забайкалье, Россия	Известково-щелочные граниты, гранодиориты S-типа; кварцевые сиениты, монцониты, габброиды	150000	320–285
Сьерра-Невада, Запад США	Кварцевые диориты, граниты	40000	225–85
Береговых хребтов, Британская Колумбия, Канада	Кварцевые диориты, тоналиты, диориты, гранодиориты I-типа	170000	170–50
Полуостровных хребтов, Мексика	Габбро, тоналиты, гранодиориты, граниты I-типа	80000	140–80
Патагонский, Южная Америка, Чили	Габбро, тоналиты, диориты, гранодиориты, граниты I-типа	55000	157–40
Хангайский, Монголия	Габбро, гранодиориты, граниты	120000	275–250
Хэнтэйский, Монголия	Габбро, гранодиориты, граниты	120000	225–195
Калбы-Нарымский, Восточный Казахстан	Гранодиориты, граниты, лейкограниты	≥40000	295–270

\* – Объект настоящего исследования.

### ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

В составе баргузинского комплекса АВБ ( $V \geq 90\%$ , см. рис. 1) выделяются автохтонные и аллохтонные фациальные разновидности гранитов. На современном эрозионном срезе аллохтонные граниты слагают многочисленные интрузивные массивы, нередко переходящие в сплошные поля.

Автохтонные граниты содержат многочисленные останцы и ксенолиты метаморфических пород; по составу те и другие граниты принадлежат к известково-щелочной серии и близки между собой. Изотопно-геохимические характеристики указывают на коровую природу гранитоидных магм, образованных за счет плавления метатерригенных протолитов без добавки ювенильного материала [1, 2].

Глубинная морфология АВБ изучена на основе геофизической съемки гравитационных аномалий [3]. Карта гравитационных аномалий, а также представительный геолого-геофизический разрез (А–А') приведены на рис. 1. На основе полученных данных можно оценить современную толщину АВБ, которая отвечает глубокому эрозионному срезу, и получить общие представления о трехмерной модели этого плутона-гиганта.

Результаты расчетов [3] свидетельствуют о том, что в центральной части батолита большинство крупных и ряд более мелких гранитных массивов на глубине сливаются в единую гранитную пластину, площадь которой превышает 100000 км<sup>2</sup>. Центральная часть батолита протягивается на расстояние около 600 км при ширине, изменяющейся от 30 до 250 км. Его средняя вертикальная мощность (толщина) оценивается в 5–7 км, достигая в местах утолщений 10–30 км (рис. 1). Глу-

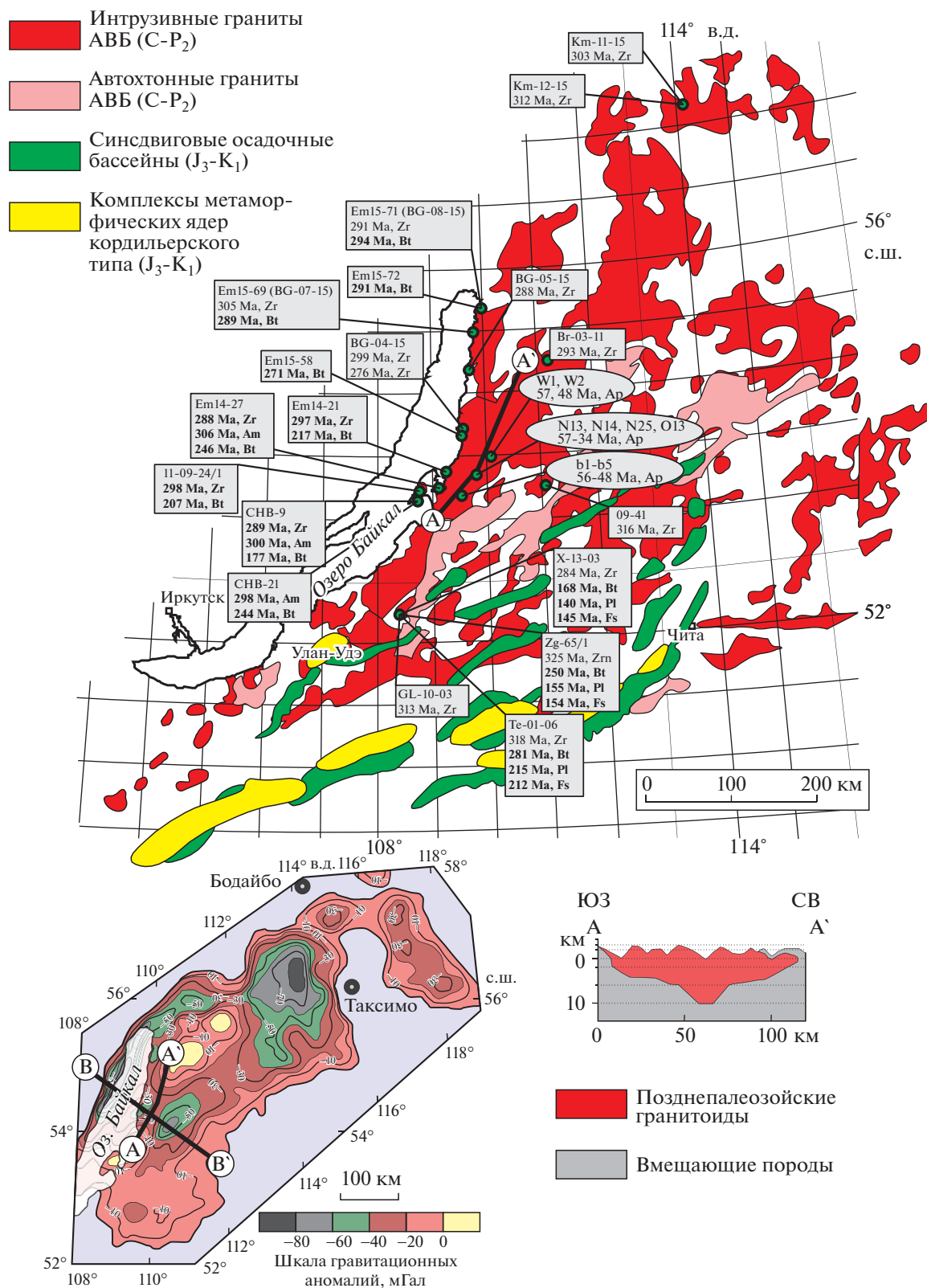
бинная геометрия Ангаро-Витимского батолита в первом приближении может быть сопоставима с гигантской пластиной со сложно построенной подошвой и субгоризонтальной кровлей (эрозионная поверхность).

### ТЕРМОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

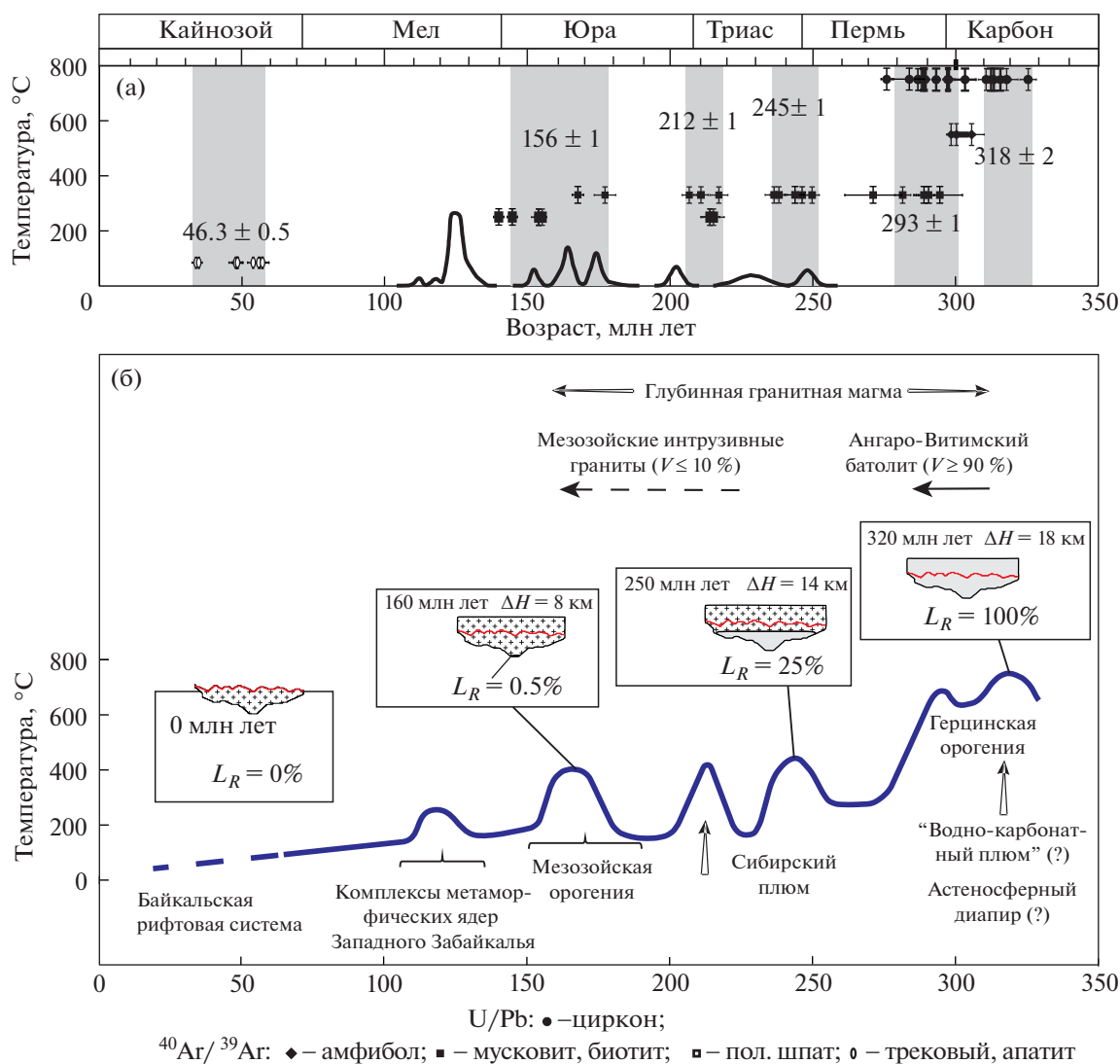
Термохронологические реконструкции проводились по образцам гранитов баргузинского и чивыркуйского комплексов АВБ с использованием U/Pb-, <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-методов датирования по минералам, отвечающим первичному магматическому парагенезису. <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-датировки получены методом ступенчатого прогрева [4], на основе полноценного плато. U/Pb-датировки по циркону получены методом ЛА-ИСП [2].

U/Pb-датировки по циркону, являющиеся оценкой времени консолидации гранитного расплава, распределяются в диапазоне 320–290 млн лет, при этом выделяются два четко выраженных пика с возрастом  $315 \pm 1$  и  $292 \pm 1$  млн лет (рис. 1, 2, табл. 2). Раннему пику соответствуют шесть образцов, распределенных вдоль осевой части батолита, в то время, как позднему пику соответствуют пять образцов с северо-западной окраины АВБ.

Численное моделирование K/Ar-изотопной системы минералов глубинного магматического парагенезиса показывает, что после консолидации и остывания гранитного массива, при термическом градиенте 25–30°C/км, закрытие изотопной системы амфибола должно произойти после подъема до глубин 14–20 км и 6–10 км – для биотита [4].



**Рис. 1.** Геологическая схема Ангаро-Витимского батолита, Забайкалье. Сверху показано расположение интрузивных, автохтонных гранитов, комплексов метаморфического ядра и синсдвиговых осадочных бассейнов (по материалам [5]). В прямоугольных рамках приведены значения U/Pb-, <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-возраста, опубликованные в [2], и новые (жирный шрифт). В эллипсах приведены данные трекового датирования по апатиту [6]. Снизу показана карта гравитационных аномалий (изолинии через 10 мГал) и интерпретационный разрез, показывающий распространение гранитоидов Ангаро-Витимского батолита [3].



**Рис. 2.** Термохронограмма и геодинамические условия формирования АВБ. (а) Геохронологические оценки возрастов консолидации гранитоидов АВБ и закрытия изотопной системы их минералов. Сплошной линией показана плотность вероятности, основанная на датировках комплексов метаморфических ядер Забайкалья [Донская и др., 2016]. (б) Интерпретационная кривая остывания гранитоидного Ангаро-Витимского батолита. На врезках – результаты численного моделирования, где  $L_R(\%)$  – доля оставшегося расплава в глубинной магматической камере (гранитоидном батолите).

В термической истории образцов, отвечающих современному эрозионному срезу АВБ, на основании наличия кластеров изотопных датировок выделяются три события с возрастом  $245 \pm 1$ ,  $212 \pm 1$ ,  $156 \pm 1$  млн лет (рис. 2а). Особое место занимает последний возрастной рубеж  $46 \pm 1$  млн лет, фиксируемый трековым методом по апатиту (рис. 2а, [6]). Из результатов обратного моделирования по распределению длин треков распада следует, что породы, соответствующие современному эрозионному срезу АВБ в районе Баргузинского хребта (осевая часть АВБ, рис. 1) оставались на глубинах ниже зоны частичного омоложения апатита ( $H > 4-6$  км,  $T > 120^\circ\text{C}$ ) до возраста 60 млн лет, а за-

тем достигали верхней границы зоны частичного омоложения апатита в диапазоне от 40 до нескольких млн лет назад, по мере зарождения и развития Байкальской рифтовой системы [6].

Столь сложная термическая история, фиксируемая  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датировками слюд и полевых шпатов, по нашему мнению, связана с тем, что породы, соответствующие современному эрозионному срезу АВБ, длительное время (более 200 млн лет) находились в пределах “зоны частичного омоложения” их К/Аг-изотопной системы, на глубинах 6–10 км, что подтверждается данными трекового датирования. В этих условиях изотопная система характеризуется повышенной

чувствительностью к внешним воздействиям. Так, небольшое, кратковременное изменение термического градиента, связанное, например, с проявлениями внутриплитного мантийного магматизма в регионе может привести к открытию изотопной системы и потере накопленного радиогенного <sup>40</sup>Ar. В то же время небольшое изменение глубины экспозиции (на несколько км), вызванное, например, тектоническими откликами на происходящие в пределах Сибирской платформы и ее складчатого обрамления активные геологические события, может привести, в зависимости от направления, как к открытию, так и закрытию изотопной системы. Таким образом, кластеры <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-датировок по слюдам и полевым шпатам, условно показанные повышениями штриховой линии на термохронограмме (рис. 2), являются реакцией (летописью) K/Ar-изотопной системы пород АВБ на происходящие в регионе активные геологические события.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Большинство исследователей отмечают общую связь АВБ с активной континентальной окраиной андского типа и погружением океанической литосферы Монголо-Охотского океана под Сибирский континент: предложены следующие геодинамические модели: (а) надсубдукционный генезис [1, 7], (б) отрыв слэба или деламинация литосферы в зоне коллизии с астеносферным диапиризмом [8], (в) автономный мантийный плюм [9], обводненный мантийный плюм на завершающей стадии герцинской орогении [2]. На раннем этапе формирования АВБ (320–300 млн лет) мантийный плюм оказывал исключительно тепловое воздействие на породы нижней коры, которые уже были разогреты в результате аккреционно-коллизионного орогенеза и, как следствие, утолщения земной коры в герцинское время. На этом этапе был образован баргузинский комплекс S-гранитов. На позднем этапе (300–290 млн лет) отмечается взаимодействие мантийных базитовых и коровых салических магм, что привело к формированию гибридных мантийно-коровых гранитов I/H-типа (чивыркуйский комплекс – монцонитоидный ряд).

Характер фиксируемых термических историй для гранитов АВБ является уникальным – задержка закрытия K/Ar-изотопной системы минералов относительно их формирования достигает 150 и более млн лет. Столь длительная история закрытия изотопных систем для образцов, соответствующих современному эрозионному срезу, накладывает жесткие ограничения на историю консолидации и охлаждения для пород, соответствующих глубинным (>20 км) уровням магматической камеры. Логично предположить, что при стандартном температурном градиенте в земной коре (25–

**Таблица 2.** Сводка геохронологических данных по гранитоидам АВБ

Проба	Порода, массив, комплекс	Минерал*	Возраст (млн лет)
Z-13-02	Гнейсогранит, Зеленогневский, баргузинский	Bt	249.8 ± 2.5
		Fsp	153.9 ± 1.6
		Pl	155.1 ± 1.6
X-13-03	Монцонит, Хасуртинский, чивыркуйский	Bt	167.6 ± 1.9
		Fsp	139.8 ± 1.9
		Pl	144.7 ± 1.8
T-13-01	Гнейсогранит, баргузинский	Bt	281.4 ± 2.9
		Fsp	212.2 ± 2.3
		Pl	215.1 ± 3.8
СНВ-9	Порфириовидный гранит, Святоносский, баргузинский	Zrn	289.4 ± 1.1
		Amf	300.4 ± 3.7
		Bt	177.1 ± 3.7
СНВ-21	Bt-Амр гнейс, святоноская серия	Amf	297.5 ± 6.6
		Bt	243.7 ± 3.4
11-09-24/1	Гранит, Святоносский, баргузинский	Zrn	297.5 ± 1.5
		Bt	206.7 ± 2.4
Em-14-27	Qz-сиенит, чивыркуйский	Zrn	288.3 ± 1.1
		Amf	305.7 ± 4.2
		Bt	246.2 ± 2.9
Em-14-21	Гранит, баргузинский	Zrn	297 ± 1
		Bt	217.0 ± 3.2
Em15-58	Bt-содержащий лейкогранит, баргузинский	Bt	271.3 ± 9.1
Em15-69	Qz-сиенит, чивыркуйский	Bt	288.8 ± 3.5
Em15-71	Qz-монцонит, чивыркуйский	Bt	294.3 ± 8.0
Em15-72	Bt-содержащий лейкогранит, баргузинский	Bt	290.5 ± 3.5

\* – По биотиту, амфиболу, плагиоклазу, полевому шпату датирование выполнено <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar-методом, по циркону – U/Pb.

30°С/км) кристаллизация гранитной магмы на этих уровнях происходила длительное время. Эта гипотеза была проверена с помощью математического алгоритма, описывающего динамику теплообмена в магматической камере, отвечающей по размеру АВБ [10, 11]. Результаты численных расчетов показывают (рис. 2б), что после формирования магматической камеры консолидация с образованием корки начинается у кровли батолита. Постепенно объем камеры консолиди-

руется сверху вниз, при этом время жизни остаточного расплава на глубинных уровнях камеры может достигать 100 и более млн лет.

Полученная термическая кривая остывания АВБ (рис. 2) указывает на проявление после начальной консолидации гранитов (320–300, 300–290 млн лет) более поздних кратковременных тепловых импульсов. Объяснение этих импульсов может быть связано с пульсирующим характером проявления внутриплитного мантийного магматизма в пределах Сибирской платформы и ее складчатого обрамления [12]. Так, импульсы с возрастом  $245 \pm 1$ ,  $212 \pm 1$  млн лет коррелируются соответственно с формированием Хангайского ( $255 \pm 10$  млн лет), Хэнтэйского ( $220 \pm 15$  млн лет) зональных магматических ареалов с одноименными батолитовыми ядрами [13]. Тектоно-термальная активность могла передаваться в геологическом масштабе времени практически мгновенно (несколько млн лет) по механизму структурных деформаций твердых литопластин. Вероятнее всего, импульс с возрастом  $245 \pm 1$  млн лет являлся откликом на формирование крупной изверженной провинции под воздействием Сибирского суперплюма, время максимальной активности которого составляет  $T = 250 \pm 1$  млн лет [14, 15].

На основании данных численного моделирования динамики тепломассообмена в магматической камере АВБ тектоно-термальные события с возрастом  $245 \pm 1$ ,  $212 \pm 1$  млн лет происходили в условиях присутствия на глубинных уровнях АВБ остаточного гранитного расплава (см. рис. 2б), поэтому преобладали вязкопластичные характеристики нижних горизонтов земной коры. Это могло привести к гофрировке “полузамерзшего” гранитного слоя параллельно с активизацией процессов тектонического транспорта блоков АВБ к земной поверхности.

После периода относительного затишья в Центральной Азии 150–160 млн лет назад произошло возобновление магматической активности, выразившееся в формировании Западно-Забайкальской, Южно-Хангайской, Восточно-Монгольской рифтовых зон [13]. По всей видимости, с этими событиями связана активизация процессов развала герцинского орогена в Забайкалье, зафиксированная как изотопными системами гранитов АВБ, так и датировками интрузивных пород, ассоциирующих с комплексами метаморфических ядер Западного Забайкалья (рис. 2, [5]).

Таким образом, термохронологический подход к изучению Ангаро-Витимского батолита позволяет зафиксировать отклики изотопных систем гранитоидов на пульсирующие проявления внутриплитного мантийного магматизма в пределах Сибирской платформы и ее складчатого об-

рамления в возрастном диапазоне от раннего триаса до раннего мела, включительно.

## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Реконструкция термической истории Ангаро-Витимского батолита, проведенная на основе U/Pb-,  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -изотопного датирования и математического моделирования, позволила сделать следующие выводы:

1. 320–290 млн лет назад в разрезе земной коры Забайкалья произошло формирование расплавленного гранитного слоя (глубинного гранитоидного батолита). Выполненные расчеты позволяют предполагать, что эволюция расплава в этом слое продолжалась на протяжении 200 млн лет.

2. Тектоно-термальные события с возрастом  $245 \pm 1$ ,  $212 \pm 1$ ,  $156 \pm 1$ ,  $125 \pm 2$  млн лет отражают последовательную трансформацию “полузамерзшего гранитного слоя” и дискретный характер его тектонического экспонирования на верхний уровень земной коры в составе Забайкальского террейна под воздействием тангенциальных упругих деформаций, обусловленных пульсирующим проявлением внутриплитного мантийного магматизма в пределах Сибирской платформы и ее складчатого обрамления.

3. Завершающая стадия тектонического экспонирования АВБ к земной поверхности (как твердого тела) происходила от 60 млн лет до настоящего времени, отражая процесс зарождения и развития Байкальской рифтовой системы.

## БЛАГОДАРНОСТИ И ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена при поддержке грантов Министерства образования и науки РФ № 5.1688.2017/ПЧ (экспедиционные работы и  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -изотопное датирование), № 14.Y26.31.0018, 14.Y26.31.0012 (геодинамический анализ), а также РФФИ № 17–05–00936 (термохронологические реконструкции и математическое моделирование), 17–05–00275 и 20–05–00344 (региональная геология, U/Pb-датирование).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Donskaya T.V., Gladkochub D.P., Mazukabzov A.M., et al.* // Journal of Asian Earth Sciences. 2013. V. 62. P. 79–97.
2. *Цыганков А.А., Бурмакина Г.Н., Хубанов В.Б. и др.* // Петрология. 2017. Т. 25. № 4. С. 395–418.
3. *Турутанов Е.Х.* // ДАН. 2011. Т. 442. № 6. С. 815–818.
4. *Травин А.В.* // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 3. С. 553–574.
5. *Донская Т.В., Gladkochub Д.П., Mazukabzov A.M., Ванг Т., Гуо Л., Родионов Н.В., Демонтерова Е.И.* // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 11. С. 2015–2033.

6. Jolivet M., De Boisgrollier T., Petit C., et al. // *Tectonics*. 2009. V. 28. TC3008.
7. Jahn B.M., Litvinovsky B.A., Zangvilevich A.N., et al. // *Lithos*. 2009. V. 113. P. 521–539.
8. Хаин В.Е., Тычков С.А., Владимиров А.Г. // *Геология и геофизика*. 1996. Т. 37. № 1. С. 5–16.
9. Ярмолюк В.В., Будников С.В., Коваленко В.И. и др. // *Петрология*. 1997. Т. 5 № 5. С. 451–466.
10. Stimac J.A., Goff F., Wohletz K. // *Geothermics*. April 2001. V. 30. Iss. 2–3. P. 349–390.
11. Мурзинцев Н.Г., Травин А.В., Владимиров А.Г. и др. // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2019. № 2.
12. Трубицын В.П., Евсеев М.Н. // *Физика Земли*. 2018. № 6. С. 37–47.
13. Kuzmin M.I., Yarmolyuk V.V., Kravchinsky V.A. // *Earth-Science Reviews*. 2010. V. 102. P. 29–59.
14. Альмухамедов А.И., Медведев А.Я., Золотухин В.В. // *Петрология*. 2004. Т. 12. № 4. С. 339–353.
15. Reichow M.K., Pringle M.S., Al' Mukhamedov A.I. et al. // *Earth Planet. Sci. Lett.* 2009. 277. P. 9–20.

## THERMOCHRONOLOGY OF THE ANGARA-VITIM GRANITOID BATHOLITH, TRANSBAIKALIA, RUSSIA

**A. V. Travin<sup>a,b,c,#</sup>, A. G. Vladimirov<sup>a,b,c</sup>, A. A. Tsygankov<sup>d,e</sup>, Academician of the RAS A. I. Khanchuk<sup>f</sup>, R. E. Ernst<sup>c,g</sup>, N. G. Murzintsev<sup>b</sup>, E. I. Mikheev<sup>a,b</sup>, and V. B. Khubanov<sup>d,e</sup>**

<sup>a</sup> *Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation*

<sup>b</sup> *V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

<sup>c</sup> *Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation*

<sup>d</sup> *Geological Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation*

<sup>e</sup> *Buryat State University, Ulan-Ude, Russian Federation*

<sup>f</sup> *Far East Geological Institute, Russian Academy of Sciences Far Eastern Branch, Vladivostok, Russian Federation*

<sup>g</sup> *Department of Earth Science, Carleton University, Ottawa, Canada KIT 3Y2*

<sup>#</sup> *E-mail: travin@igm.nsc.ru*

We reconstructed the history of the Angara-Vitim batholith (AVB), characterized by the formation of huge volumes of granitic magma using thermochronological analysis (<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar, U/Pb) and math testing selected age milestones on the basis of the model crystallization differentiation and dynamics of heat and mass transfer in a magmatic chamber. The consolidation time of the granite melt is estimated to be in the range of 320–290 Ma. Events with age are distinguished based on the presence of isotope dating clusters T<sub>1</sub> = 245 ± 1 Ma; T<sub>2</sub> = 212 ± 1 Ma; T<sub>3</sub> = 156 ± 1 Ma; T<sub>4</sub> = 125 ± 2 Ma. The thermal history of samples corresponding to the modern erosion level immediately imposes strict restrictions on the history of consolidation and cooling for rocks corresponding to the deep (>20 km) levels of the magmatic chamber. Calculations show that the lifetime of the residual melt at the deep levels of the magmatic chamber of the AVB can reach 100 Ma. Events with age 245 ± 1, 212 ± 1, 156 ± 1, 125 ± 2 Ma reflect the gradual transformation of the “semi-frozen granite layer” and the discrete nature of its tectonic exposure to the upper level of the Earth’s crust under the influence of tangential elastic deformations caused by the pulsating manifestation of intraplate mantle magmatism within the Siberian platform and its folded frame. The final stage of AVB tectonic exposure to the Earth’s surface (as a solid body) occurred from 60 Ma to the present time, reflecting the process of origin and development of the Baikal rift system.

*Keywords:* granitoid batholithes, thermochronology, <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar dating, U/Pb dating