

Институт земной коры Сибирского отделения  
Российской академии наук

Иркутский государственный университет

Китайско-Российский исследовательский центр Удаляньчи-  
Байкал по новейшему вулканизму и окружающей среде

## **РИФТОГЕНЕЗ, ОРОГЕНЕЗ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ**

Материалы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных  
ученых, посвященного 90-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева  
*Иркутск, 14–15 октября 2019 г.*

## **RIFTING, OROGENESIS, AND ACCOMPANIED PROCESSES**

Proceedings of the IV<sup>th</sup> All-Russian symposium with participation of foreign  
scientists, dedicated to the 90<sup>th</sup> anniversary of Academician Nikolay Logatchev  
*Irkutsk, 2019, October 14–15*

Иркутск  
2019

УДК 551.24+551.21+551.31+550.343.6+553.982

ББК Д39:(Д344.0+Д217+Д453.1)

Ри 49

Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы: Материалы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева / Под редакцией С.В. Рассказова, С.П. Приминной. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2019. – 269 с.

Основные темы симпозиума:

новейшая геодинамика, новейшая тектоника, вулканизм и его источники;  
литогенез и стратиграфия кайнозоя, осадконакопление плейстоцена и голоцена;  
процессы в активных разломах;  
геология и разработка месторождений нефти и газа.

Материалы симпозиума представляют интерес для специалистов в различных областях геологии, геофизики и геохимии и для студентов, обучающихся по геологическим специальностям. Они могут быть использованы в дальнейшем развитии теории континентального рифтогенеза, для изучения возможностей прогнозирования сейсмической опасности, при чтении специализированных курсов в высших учебных заведениях.

Симпозиум проводится при поддержке РФФИ (проект № 19-05-20023)

Текст материалов конференции на английском языке публикуется в авторской редакции

Утверждено к печати Ученым советом ИЗК СО РАН 02.08.2019 г.

В оформлении обложки использованы рисунки из работ Н.А. Логачева

ISBN 978-5-9908560-7-3

©Институт земной коры СО РАН, 2019

©Коллектив авторов, 2019

## ИСТОЧНИКИ РАСПЛАВОВ ВУЛКАНОВ УДАЛЯНЬЧИ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КИТАЙ) И ИХ РОЛЬ В ИЗВЕРЖЕНИЯХ 1720–1776 гг.

Йи-минь Сунь<sup>1</sup>, С.В. Рассказов<sup>2,3</sup>, И.С. Чувашова<sup>2,3</sup>, Женхуа Сюе<sup>1</sup>,  
Чень Янг<sup>1</sup>, Т.А. Ясныгина<sup>2</sup>, Е.В. Саранина<sup>2</sup>, В.Н. Иванова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт вулканов и минеральных источников Хэйлунцзянской академии наук, Удаляньчи, Хэйлунцзян, Китай, 894817259@qq.com

<sup>2</sup>Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия, rassk@crust.irk.ru

<sup>3</sup>Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

На вулканическом поле Удаляньчи породы калиевой серии представлены лавовыми потоками и пирокластическими отложениями. По пространственно-временному распределению вулканизм разделяется на три этапа: 1) 2.5–2.0 млн лет назад, 2) 1.33–0.80 млн лет назад и 3) <0.6 млн лет назад. В центральной группе построек извержения смещались с юго-запада на северо-восток, от потока Лаошантоу, через вулканы Уэйшан, Бидзишан к вулканам Лаохейшан и Хуошаошан (Rasskazov et al., 2016). Два последних вулкана извергались около 97 тыс. лет назад и в 1720–1776 гг. (Wei et al., 2003; Liu, Taniguchi, 2001).

По содержаниям петрогенных оксидов, соотношениям микроэлементов и изотопов Sr и Pb на вулканах различается материал источников Лаошантоу, Гелацю, Молабу, Уоху и Хуо. Первые три были пространственно индивидуализированы. Источник Лаошантоу, представляющий материал возрастом 1.884 млрд лет, активизировался около 2.5 млн лет назад извержением трахиандезитов, источник Гелацю с материалом такого же возраста – около 2 млн лет назад извержением низко-Mg тефритов, источник Молабу с материалом, не поддающимся возрастной оценке, – около 0.6 млн лет назад извержением умеренно-Mg тефритов. Источник Уоху, который был производным материала источника Гелацю, модифицированного около 150 млн лет назад, извергался в интервале 1.3–0.4 млн лет назад. Наконец, источник Хуо, образовавшийся из материала, подобного материалу источника Молабу, частично модифицированного около 100 млн лет назад, извергся в 1721 г.

Извержение на вулкане Лаохейшан около 97 тыс. лет назад было датировано K–Ar методом (Wei et al., 2003). Продукты извержений этого эпизода – шлаки и вулканические бомбы – образовали конус, от которого в южном направлении, вниз по течению р. Бэйхэ, распространился лавовый поток. В породах низко-Mg состава сочетался материал источников Лаошантоу, Гелацю и Молабу. При возобновлении извержения на вулкане Лаохейшан в 1720–1721 гг. внутри древнего кратера сформировалась новая постройка с вершинным кратером глубиной 145 м. Через полгода после угасания деятельности вулкана Лаохейшан начались извержения вулкана Хуошаошан в 3.5 км северо-восточнее конуса Лаохейшан. После перерыва, продолжавшегося 55 лет, в 1776 г., вулкан Лаохейшан активизировался вновь извержением умеренно-Mg магм. В отличие от низко-Mg продуктов исторических извержений вулкана Лаохейшан, в этих продуктах присутствовал только материал источников Гелацю и Молабу.

Для регистрации последнего извержения 1776 г. изучался прослой тефры в донных отложениях озера Нанагелацюшан, расположенного в вершинном кратере вулкана Южный Гелацюшан. Диаметр озера составляет около 400 м. В нем были отобраны две колонки керн, в которых обозначились одинаковые слои, идентифицированные по пониженным потерям при прокаливании и повышенной магнитной восприимчивости. В материале тефры определялись содержания Na, Mg, Al,

Si, P, K, Ca, Ti, Mn и Fe и сравнивались с содержаниями этих элементов в тefре вулкана Лаохейшан. Выявленный гетерогенный (теффрифонолитовый и трахиандезитовый) состав тefры 1776 г. был свойствен в целом стеклам извержений 1720–1721 гг. на вулканах Лаохэйшан и Хуошаошан (Sun et al., in press).

Ранее был сделан вывод о том, что вулкан Лаохейшан извергался в 1720–1721 гг. расплавами из источника с обогащенным мантийным материалом, подобным материалу предшествующих извержений поля Удаляньчи, а вулкан Хуошаошан – в 1721 г. расплавами из нового менее обогащенного мантийного источника, не свойственного предшествующим четвертичным извержениям этого поля (Чувашова и др., 2007). Предполагалось, что во время извержений вулканов Лаохейшан и Хуошаошан, продолжавшихся около 1 года и 5 месяцев, произошла смена источников под Удаляньчи, подобная переходу от литосферного к астеносферному источнику под поднятием Люсеро в рифте Рио-Гранде во время продолжительного (миллионы лет) позднемиоценового магматического затишья (Chuvashova et al., 2011). Полученное подтверждение извержения вулкана Лаохейшан, произошедшего в 1776 г., подводит к новому пониманию роли источников поля Удаляньчи. Проявление источника Хуо в извержении 1721 г. не закрепилось в последующих продуктах извержения 1776 г. вулкана Лаохейшан. После начальных извержений с резкой сменой источников материала вулканов Лаохейшан и Хуошаошан 1720–1721 гг. последовало финальное извержение вулкана Лаохейшан 1776 г. с лавами умеренно-Mg состава, свойственными основной Mg-серии поля Удаляньчи. Следовательно, источник Хуо не имел всеобъемлющего значения смены материала на поле Удаляньчи, а скорее отразил короткий импульс проникновения разрыва, вызвавшего декомпрессионное плавление в гетерогенной вязкой мантии аномального источника Хуо.

Работа выполнена по гранту РНФ 18-77-10027 при совместных работах в Китайско-Российском исследовательском центре Удаляньчи–Байкал по новейшему вулканизму и окружающей среде.

#### Список литературы

- Чувашова И.С., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Саранина Е.В., Фефелов Н.Н. Голоценовый вулканизм в Центральной Монголии и Северо-Восточном Китае: асинхронное декомпрессионное и флюидное плавление мантии // Вулканология и сейсмология. 2007. № 6. С. 19–45.
- Chuvashova I., Liu J., Rasskazov S. Unique drastic change of magmatic sources during the Laoheishan–Huoshaochan eruptions of 1720–1721, Heilongjiang Province: New insight into the problem of relations between the lithosphere and asthenosphere // International seminar on the geological and ecological values of protected volcanic fields. Ext. abstrs. Harbin, 2011. P. 37–42.
- Liu J., Taniguchi H. Active volcanoes in China // Northeast Asian Studies. 2001. V. 6. P. 173–189.
- Rasskazov S.V., Chuvashova I.S., Sun Yi-min, Yang Chen, Xie Zhenhua, Yasnygina T. A., Saranina E. V., Zhengxing Fang Sources of Quaternary potassic volcanic rocks from Wudalianchi, China: Control by transtension at the lithosphere–asthenosphere boundary layer // Geodynamics & Tectonophysics. 2016. V. 7 (4). P. 495–532.
- Sun C., Németh K., Zhan T., You H., Chu G., Liu J. Tephra evidence for the most recent eruption of Laoheishan volcano, Wudalianchi volcanic field, northeast China // Journal of Volcanology and Geothermal Research. 2018. doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.03.014.
- Wei H., Sparks R.S.J., Liu R., Fan Q., Wang Y., Hong H., Zhang H., Chen H., Jiang C., Dong J., Zheng Y., Pan Y. Three active volcanoes in China and their hazards // Journal of Asian Earth Sciences. 2003. V. 21. P. 515–526.