

Изотопная геохимия аргона в реголитовой брекчии Dhofar 018

Е. В. Корочанцева¹, А. И. Буйкин¹, К. А. Лоренц¹, А. В. Корочанцев¹, М. Трилофф²

¹Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН, Москва

²Институт наук о Земле университета города Хайдельберг, Германия

bouikine@mail.ru

В работе обсуждаются результаты исследования мономинеральных образцов и валовой пробы говардита Dhofar 018 ^{40}Ar - ^{39}Ar методом датирования. Выявлена сложная ударная и радиационная история метеорита. Сделан вывод о том, что порода долгое время находилась на поверхности родительского тела, получая космогенные газы и газы солнечного ветра; в это же время происходило внедрение материала ударников, состав которых в этом метеорите сильно варьирует.

Ключевые слова: космохимия аргона, ^{40}Ar - ^{39}Ar метод датирования, реголитовая брекчия

Ссылка: Корочанцева, Е. В., А. И., Буйкин, К. А., Лоренц, А. В., Корочанцев, М., Трилофф (2012), Изотопная геохимия аргона в реголитовых брекчиях Dhofar 018, *Вестник ОНЗ РАН*, 4, NZ9001, doi:10.2205/2012NZ_ASEMPG:

Dhofar 018 представляет собой типичный говардит, состоящий в основном из эвкритовой и диогенитовой частей. Этот метеорит выделяется среди прочих говардитов большим разнообразием экзогенных компонентов, таких как обломки углистых и LL-хондритов, и энстатитовых метеоритов, вероятно, обритов [Lorenz C. et al. 2001]. Говардиты являются реголитовыми брекчиями, слагающими поверхностный слой родительского астероида, и, как и вся группа метеоритов HED в целом, являются потенциальными источниками информации об ударных событиях на родительском теле, в частности, об интенсивной метеоритной бомбардировке в период 4.5–3.7 млрд. лет назад [Bogard 1995, Korochantseva et al. 2005, Kunz 1995], и режимах облучения частиц реголита солнечной радиацией [Wieler et al. 2000, Palma et al. 2002]. В этой работе приводятся первые результаты ^{40}Ar - ^{39}Ar анализов образцов говардита Dhofar 018 и выделенных из него минеральных фракций.

Исследованы мономинеральные образцы и валовая проба говардита Dhofar 018 ^{40}Ar - ^{39}Ar методом датирования. Выход аргона в температурных фракциях валовой пробы и крупнозернистого плагиоклаза показан на рис. 1. Валовая проба Dhofar 018 содержит самые высокие концентрации ^{36}Ar и ^{38}Ar (485 и 94×10^{-8} см³ STP/g, соответственно) по сравнению с ранее исследованными говардитами [Schultz 2004].

Отношения $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ в температурных фракциях обычно >5 , а максимальное значение $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar} = 5.35 \pm 0.04$ (760°C), что подразумевает еще более высокую величину отношения $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ для состава конечного члена захваченного аргона, т.к. этот метеорит имеет продолжительную историю облучения и ^{37}Ar , образованный на ядрах Ca, выделяется при этой температуре (рис. 1). Очевидно, что эта брекчия, как и другие говардиты [Wieler et al. 2000, Palma et al. 2002, Schultz 2004, Wieler 2002], содержит аргон, имплантированный солнечным ветром. Радиационный возраст Dhofar 018 (валовая проба) сильно зависит от используемого при расчете состава аргона солнечного ветра [Wieler 2002]. Если солнечный ветер имеет отношение $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ равное 5.8 [Palma et al. 2002], то радиационный возраст валовой пробы составит ~100 млн. лет, если 5.35, то радиационный возраст будет ~31 млн. лет. Между тем, наши данные указывают, что Dhofar 018 имеет сложную историю облучения: радиационный возраст крупных зерен плагиоклаза не превышает ~13 млн. лет, независимо от отношения ($^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$)_{захв.} благодаря высокой пропорции $^{38}\text{Ar}_{\text{косм.}}$ (~90 %). Отсюда можно сделать вывод, что порода долгое время находилась на поверхности родительского тела, накапливая космогенные газы и газы солнечного ветра, и в это время происходило внедрение материала ударников, состав которых в этом метеорите сильно варьирует.

Крупнозернистый плагиоклаз содержит пренебрежительно малое количество солнечного аргона, поэтому изохронный анализ был удачно применен и показал, что этот мономинеральный образец содержит захваченный аргон с отношением $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \sim 400$ (для температурных ступеней $>660^\circ\text{C}$) (рис. 2). Скорректированный на этот захваченный внеземной

компонент возрастной спектр дает частичное плато с возрастом 2.3 млрд. лет, указывая на относительно недавнее ударное событие (рис. 3). С другой стороны, образец валовой пробы показывает две частичные изохроны ($>790^\circ\text{C}$) с низкими отношениями $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ (между 1 и 2, что гораздо ближе к значению для солнечного аргона) (рис. 4), и кажущийся возраст ~ 3 млрд. лет (рис. 5). Полученные данные подчеркивают сложную ударную и радиационную историю метеорита.

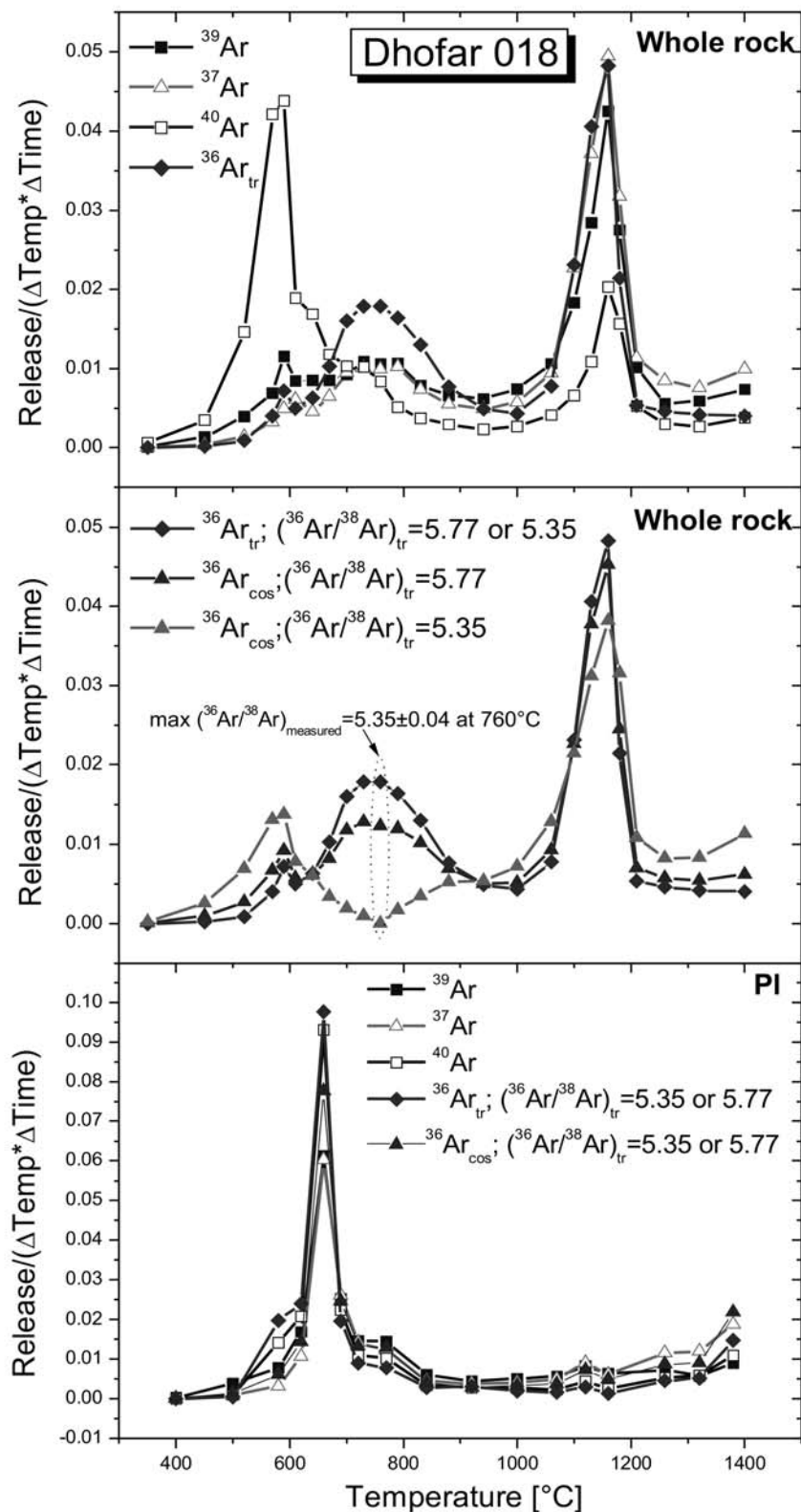


Рис. 1. Спектры выделения изотопов аргона из валовой пробы (WR) и крупнозернистого плагиоклаза (PI)

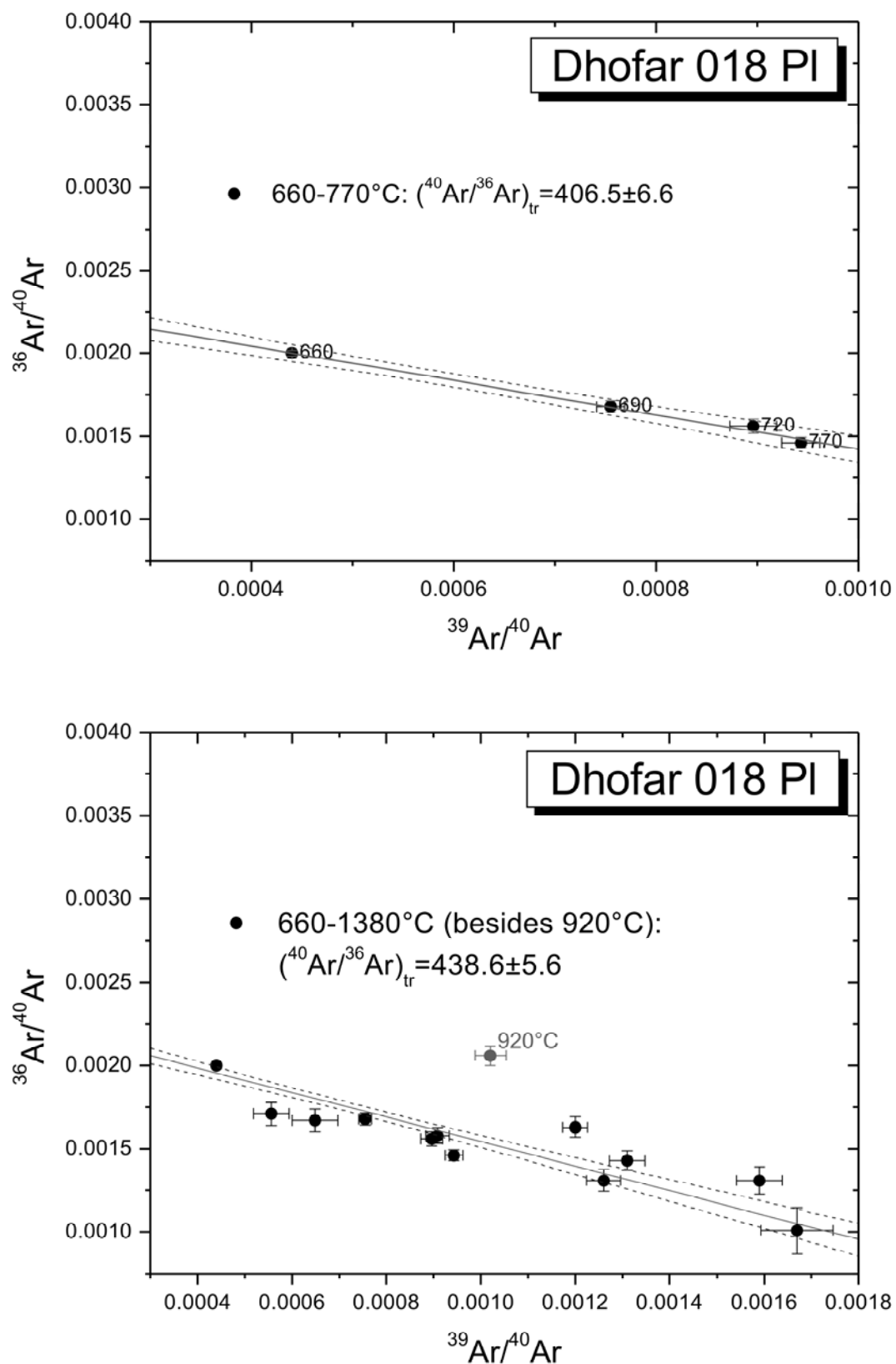


Рис. 2. Трехизотопные диаграммы в координатах $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ – $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ для мономинерального образца плагиоклаза Dhofar 018 в зависимости от выбора фракций. Обе диаграммы демонстрируют захваченный аргон с отношением $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \sim 400$

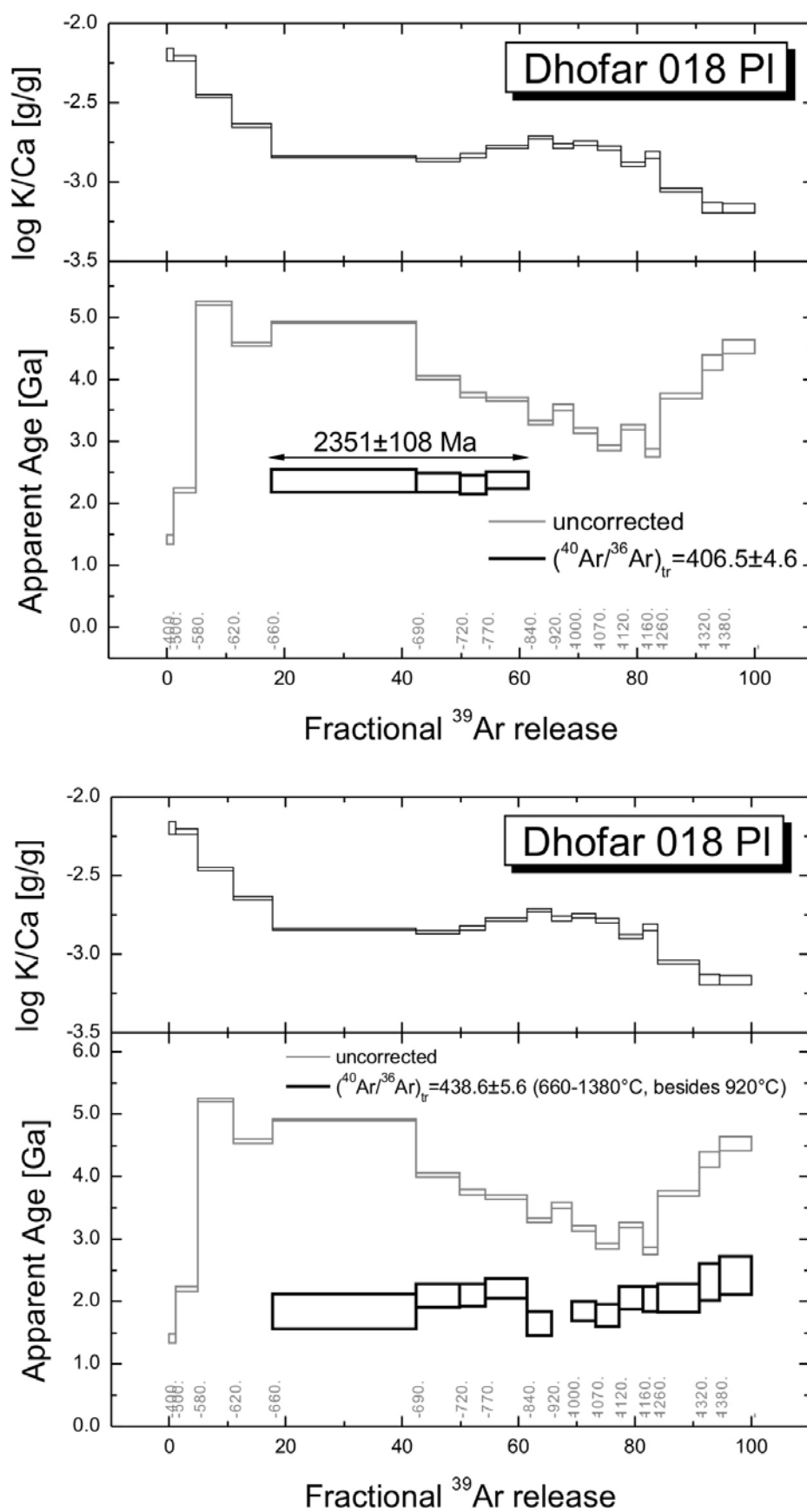


Рис. 3. К/Са и скорректированные возрастные спектры для плагиоклаза Dhofar 018. Коррекция сделана согласно трехизотопным диаграммам

