

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО Ar-Ar ДАТИРОВАНИЮ ИГНИМБРИТОВ КАМЧАТКИ

В.Л. Леонов¹, И.Н. Биндеман², А.Н. Рогозин¹

¹ *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006, e-mail: lvl@kscnet.ru*

² *Университет штата Орегон, США*

Возраст вулканических пород молодого возраста, в том числе слагающих современные вулканические пояса – один из наиболее «больных» вопросов для вулканологов. В последние годы все большее применение находит Ar-Ar метод датирования. Нами в 2006-2007 гг. было отобрано для датирования Ar-Ar методом около 30 образцов игнимбритов Восточного и Среднего вулканических поясов Камчатки. Образцы были собраны в ходе специально проведенных полевых работ, а также любезно предоставлены из личных коллекций А.Б. Перепеловым, Л.И. Базановой, О.Н. Егоровым и Е.Н. Гриб. Датирование производилось в лаборатории Университета Висконсин-Мэдиссон (University of Wisconsin-Madison) (США). Для анализа были отобраны образцы пород, сформировавшихся в результате наиболее крупных и известных кальдерообразующих извержений на Камчатке. В основном это были игнимбриты, связанные с крупными кальдерами и вулканами. Далее мы более подробно рассмотрим места, где были отобраны образцы, имевшиеся представления об их возрасте и новые датировки пород.

Южная Камчатка (Паужетская купольно-кольцевая структура)

Обширные поля игнимбритов, распространенных на юге Камчатского полуострова, связаны с Паужетской вулcano-тектонической структурой [1, 3, 8, 17, 18]. Некоторые исследователи выделяют в этом районе купольно-кольцевую структуру [4, 9]. Игнимбриты распространены по ее краям и особенно широко на севере в районе Голыгинских гор (рис. 1).

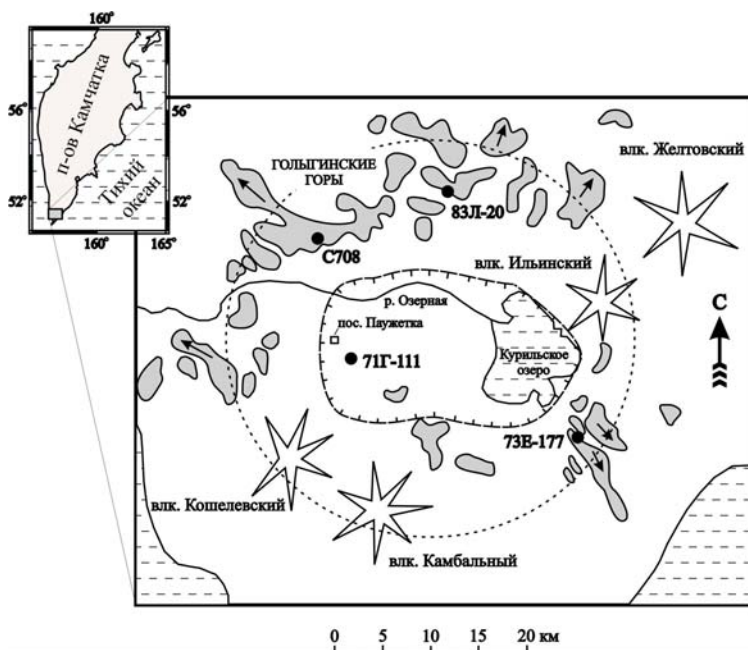


Рис. 1. Места отбора образцов на Ar-Ar датирование (черные точки) в районе Паужетской купольно-кольцевой структуры. Серым цветом залиты площади развития игнимбритов голыгинского горизонта. Стрелками показаны восстановленные направления движения пепловых потоков. Пунктиром очерчены границы тектонического поднятия [9], линией с бергштрихами – границы Паужетской вулcano-тектонической депрессии [8]

При геологосъемочных работах, проведенных в 60-х годах XX века, игнимбриты были выделены в отдельный горизонт, который был назван «голыгинским». Возраст игнимбритов по их стратиграфическому положению был определен как плиоценовый [1, 17, 18]. Имелась датировка, сделанная К-Аг методом в ДВГУ – 11 млн. лет [17].

Позже в районе Паужетской вулкано-тектонической структуры были проведены детальные вулканологические работы, был получен большой объем новых данных по геологическому строению, тектонике, вулканизму [3]. Возраст игнимбритов голыгинского горизонта был определен как среднеплейстоценовый, что согласовывалось с новой датировкой игнимбритов К-Аг методом, сделанной в лаборатории абсолютного возраста ВСЕГЕИ - 0.25 ± 0.1 млн. лет [6].

На рис. 1 показаны места, где в районе Паужетской структуры нами были отобраны образцы на Аг-Аг датирование. Три образца было отобрано из игнимбритов голыгинского горизонта (83Л-20, С708 и 73Е-177) и один образец (71Г-111) - из экструзии Плоская, более позднего внедрения риолитовых лав, расположенного в центральной погруженной части Паужетской структуры [2].

Результаты датирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты Аг-Аг датирования вулканических пород в районе Паужетской купольно-кольцевой структуры

Номер образца	Место отбора	порода	Аг-Аг возраст, млн. лет
83Л-20	Голыгинские горы	игнимбрит	0.451 ± 0.022
С708	Голыгинские горы	пемза	0.436 ± 0.056
73Е-177	р. Утюжная	игнимбрит	0.441 ± 0.072
71Г-111	экструзия Плоская	риолит	0.235 ± 0.041

Проведенное Аг-Аг датирование показывает, что подтверждается среднеплейстоценовый возраст голыгинских игнимбритов и сделанная ранее во ВСЕГЕИ их датировка К-Аг методом [6]. Представления о плиоценовом возрасте голыгинских игнимбритов следует признать ошибочными.

Южная Камчатка (кальдера Карымшина)

Еще в 70-е годы XX века при геологосъемочных работах в верховьях рек Банная, Карымчина и Карымшина был выявлен обширный район, в котором преобладают породы кислого состава. Район, где вскрывались эти породы, рассматривался как крупная вулканотектоническая депрессия [11, 21]. Недавно в этом районе была выделена кальдера, которой дано название - Карымшина [10] (рис. 2). Возраст пород сначала оценивался как среднемиоценовый, они относились к «березовской свите» [18]. Позднее к изучению вулканических поясов Камчатки был применен формационный анализ [11, 21]. Кислые туфы и игнимбриты рассматриваемого района были отнесены к миоцен-плиоценовой риолито-дацитовой формации.

В начале 90^х годов XX в. геологами Камчатки были получены новые данные о К-Аг возрасте пород рассматриваемого района [14, 19, 20, 22]. На основе этих определений возраст кислых туфов и игнимбритов Банно-Карымшинской зоны был пересмотрен – его омолодили до эоплейстоцена [22]. Возраст риолитовых экструзий был определен, как четвертичный – 0.5-0.8 млн. лет [19, 20]. Новые датировки и резкое омоложение пород дацит-риолитовой формации рассматриваемого района привели к выделению особого Карымшинского вулканического комплекса [22]. В этот комплекс были объединены как мощная, выделявшаяся ранее в рассматриваемом районе толща кислых туфов и игнимбритов, так и многочисленные субвулканические тела, вскрывающиеся в поле кислых пород района. Породы Карымшинского вулканического комплекса, по

мнению выделивших его авторов [22], образовались в результате проявления ареально-го экструзивного вулканизма [22].

Ниже приведены данные о К-Аг возрасте пород Карымшинского вулканического комплекса, взятые из работ В.С. Шеймовича и его соавторов (табл. 2):

Таблица 2. К-Аг возраст пород Карымшинского вулканического комплекса, по [19, 22].

Порода	№ образца	Возраст, млн. лет	Работа, из которой взяты данные
Риолиты	235	0.5	[22]
	301	0.53	[19]
	14	0.63	[19]
	2021-2	0.69	[22]
	230	0.81	[22]
Игнимбриты	220	1.2	[19]
	228	1.26	[22]
	2019	1.39	[22]
	25	1.51	[19]
	12	1.52	[19]

Нами на Аг-Аг датирование в районе кальдеры Карымшина были отобраны следующие образцы: четыре образца - из игнимбритов, заполняющих кальдеру (2005Г-5, 2006Л-24, 2007Л-36 и 2007Л-40), один образец (2007Л-32) - из экструзии Бабий Камень, более позднего внедрения риолитовых лав, расположенного на краю кальдеры Карымшина (рис. 2). Результаты датирования приведены в таблице 3.

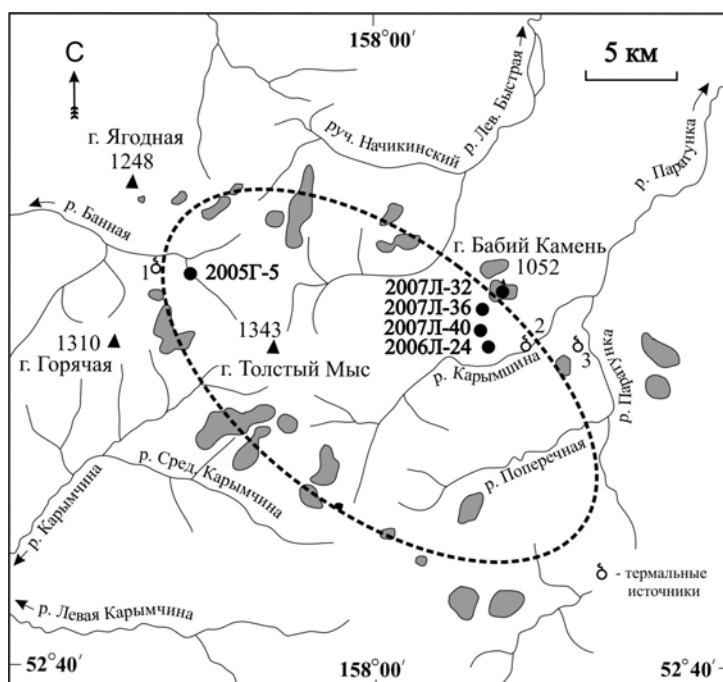


Рис. 2. Обобщенная схема, показывающая границы кальдеры Карымшина и места отбора образцов на Аг-Аг анализ (черные точки). Границы кальдеры показаны пунктиром. Серым цветом залиты риолитовые экструзии и связанные с ними лавовые потоки. Термальные источники: 1 – Больше-Баннные, 2 - Карымшинские, 3 - Верхне-Паратунские

Таблица 3. Результаты Аг-Аг датирования пород в районе кальдеры Карымшина

Номер образца	Место отбора	порода	Аг-Аг возраст, млн. лет
2007Л-32	г. Бабий Камень	риолит	0,82
2005Г-5	р-он Больше-Баннных источников	игнимбрит	1.39 ± 0.10
2006Л-24	лев. борт р. Карымшина	игнимбрит	1.78 ± 0.02
2007Л-36	лев. борт р. Карымшина	игнимбрит	1.81
2007Л-40	лев. борт р. Карымшина	игнимбрит	1.78 ± 0.02

Полученные результаты Ar-Ag датирования показывают, что подтверждаются данные о эоплейстоценовом возрасте кислых туфов и игнимбритов Банно-Карымшинской зоны, полученном на основе K-Ag датирования [19, 20, 22]. Подтверждается также нижнеплейстоценовый возраст риолитовых экструзий данного района. Необходимо также отметить, что многочисленные датировки пород этого района, сделанные в последние годы, не дали ни одной даты, указывающей на более древний, плиоценовый или миоценовый возраст. Это позволяет считать K-Ag датировки, сделанные в 70-х годах XX века [11], ошибочными.

Восточная Камчатка (кальдеры Карымского центра, массива Большой Семячик, Узон-Гейзерной депрессии)

На центральном участке Восточной Камчатки игнимбриды развиты чрезвычайно широко, занимая обширные площади [9, 12, 15, 18] (рис. 3). Они связаны с серией крупных плейстоценовых кальдер, вытянутых цепочкой северо-восточного простирания. Наиболее древние игнимбриды на этом участке связаны с кальдерами Карымского вулканического центра. Севернее они перекрыты игнимбридами, связанными с кальдерой Большой Семячик, а они в свою очередь перекрыты игнимбридами, связанными с Узон-Гейзерной депрессией. Нами на Ar-Ag датирование были отобраны следующие образцы: 2007Л-22 и 509-1 – из игнимбридов, связанных с кальдерами Стены-Соболиного, 1999Л-9 – из игнимбридов, связанных с кальдерой Половинка, 1990Л-8 и 1988Л-80 – из пемзовых туфов и игнимбридов, связанных с кальдерой Большой Семячик, 1990Л-101 – из игнимбридов, связанных с Узон-Гейзерной депрессией. Кроме того, были отобраны одни из самых молодых игнимбридов в районе - вулкана Однобокого, расположенного в кальдере Половинка – образец 2001Л-21.

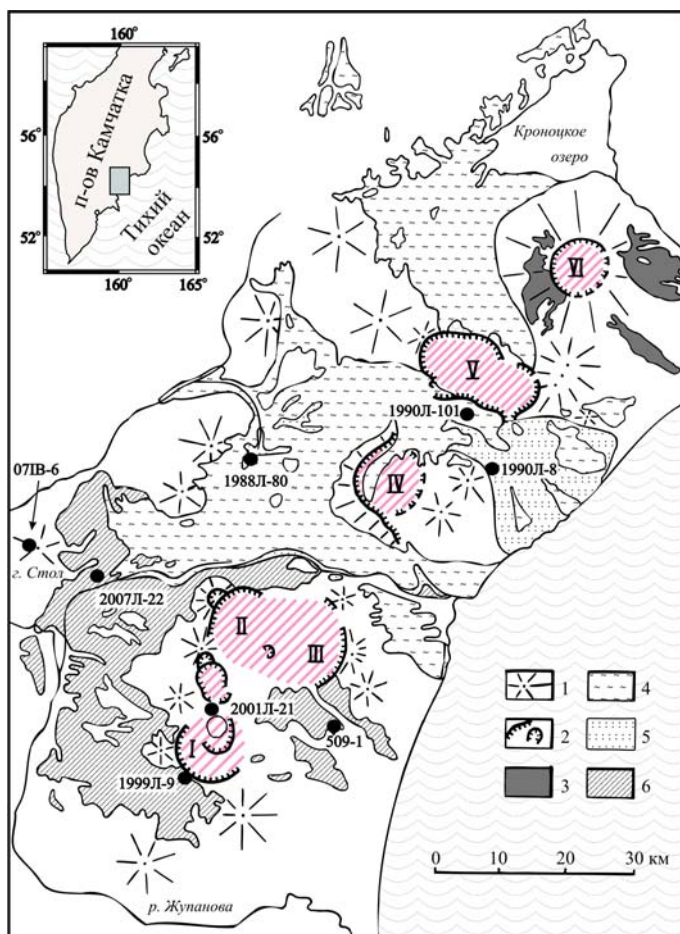


Рис. 3. Кальдеры и связанные с ними поля игнимбридов и пемзовых туфов центрального участка Восточной Камчатки. 1 – вулканы, сформировавшиеся на докальдерном этапе; 2 – кальдеры (I – Половинка (Крайняя), II – Соболиного, III – Стены, IV – вулкана Большой Семячик, V – Узон-Гейзерная, VI – Крашенинникова); 3 – пемзовые туфы, связанные с формированием кальдеры Крашенинникова; 4 – игнимбриды, связанные с Узон-Гейзерной депрессией; 5 – игнимбриды и пемзовые туфы, связанные с кальдерой Большой Семячик; 6 – игнимбриды, связанные с кальдерами Стены, Соболиного и Половинки (Крайней). Черные точки - места отбора образцов на Ar-Ag анализ, рядом указан номер образца

Особо следует сказать об игнимбритах, выходы которых известны на горе Стол, расположенной западнее рассмотренных выше кальдер (рис. 3, 4). Разрез горы Стол особый – там вскрываются преимущественно осадочные отложения, имеющие плиоценовый возраст [16]. Игнимбриты залегают выше по разрезу и, в свою очередь, перекрыты базальтами, которые составляют фундамент вулканических построек Восточно-Камчатского вулканического пояса (рис. 4). Нами из этой толщи на Аг-Аг датирование был отобран один образец – 071В-6 (игнимбрит верхнего пласта).

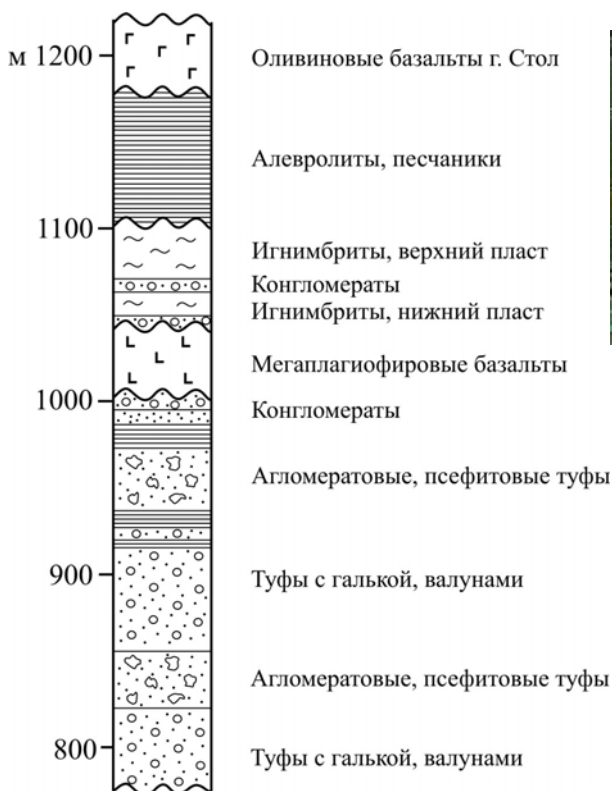


Рис. 4. Общий вид г. Стол (вверху) и ее геологический разрез (слева). Поверхность горы относительно ровная, ее бронируют оливиновые базальты. Выделяющийся пласт, создающий в верхней части склонов «оторочку» вокруг г. Стол – мегаплагиофировые базальты. Крутые обрывы в центре – игнимбриты. Точечная линия показывает место, где был описан разрез

Результаты датирования приведены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты Аг-Аг датирования вулканических пород Восточной Камчатки

Номер образца	Место отбора	порода	Аг-Аг возраст, млн. лет
2001Л-21	р. Карымская (влк. Однобокий)	игнимбрит	0.069 ± 0.003
1990Л-101	Плато Широкое	игнимбрит	0.278 ± 0.017
1988Л-80	р. Верхний Стан (влк. Большой Семячик)	спекшийся туф	0.56 ± 0.045
1990Л-8	р. Пятая речка (влк. Большой Семячик)	игнимбрит	0.53 ± 0.110
1999Л-9	р. Половинка (кальдера Половинка)	игнимбрит	0.432 ± 0.084
2007Л-22	р. Правая Жупанова	игнимбрит	1.13 ± 0.1
509-1	р. Корнева	игнимбрит	1.26 ± 0.01
071В-6	г. Стол	игнимбрит	3.71 ± 0.08

Полученные Аг-Аг датировки игнимбритов центрального участка Восточной Камчатки дали более древний возраст, чем было принято считать до сих пор. Ранее наиболее детально стратиграфия вулканических пород в данном районе была разработана для Карымского вулканического центра [12]. Было выделено три крупных покрова игнимбритов, возраст их оценивался, соответственно, в 1.1, 0.8 и 0.18-0.15 млн. лет. Наши данные показали, что первый пирокластический покров (игнимбриты г. Стол) имеет возраст около 3.7 млн. лет, второй (игнимбриты р. Корнева) - около 1.2 млн. лет, а третий (игнимбриты кальдеры Половинка) – около 0.4 млн. лет. Более-менее совпали дан-

ные о возрасте игнимбритов вулкана Однобокого - ранее он оценивался в 110-80 тыс. лет [12], а нами был определен примерно в 69 тыс. лет. Неожиданно «древним» оказался возраст игнимбритов, связанных с Узон-Гейзерной депрессией (Плато Широкое) – 0.278 млн. лет. Надо отметить, что ранее возраст этих игнимбритов, был определен радиоуглеродным методом [15] – около 40 тыс. лет. Разница в датах может быть связана как с ошибкой анализа, так и с тем, что датировались порции игнимбритов, имеющие различный возраст. В целом надо отметить, что все полученные датировки не противоречат геологическим взаимоотношениям пород, что очень важно и вселяет доверие к полученным датам.

Район реки Богачевка (Кроноцко-Гамченская структура)

Кроноцко-Гамченская вулканотектоническая структура является крайним северным звеном Восточно-Камчатского вулканического пояса [5, 7, 16]. Вулканизм в пределах этой структуры проявился в три этапа: нижнеплиоценовый, верхнеплиоценовый и четвертичный (рис. 5). Преобладающий состав вулканических пород – базальтовый, но на первом этапе существенную роль играли также игнимбриты, из которых был отобран образец на Ar-Ag датирование – 1132-1 (коллекция Л.И. Базановой).

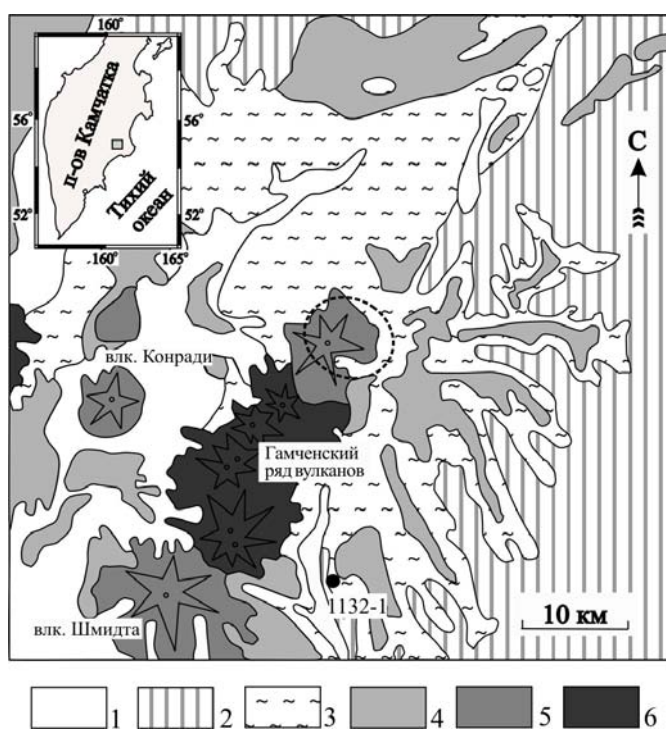


Рис. 5. Схема геологического строения района хребта Гамчен [16]. 1 – аллювиальные отложения; 2 – доплиоценовый фундамент; 3 – плиоценовые вулканогенные толщи, в том числе игнимбриты; 4-6 – вулканы преимущественно базальтового состава: 4 – плиоцено-раннеплейстоценовые, 5 – среднеплейстоценовые, 6 – позднейшие и голоценовые. Звездочками показаны выраженные в рельефе вулканические постройки. Пунктирной линией в центре показаны границы предполагаемой кальдеры. Черная точка внизу – место отбора образца на Ar-Ag анализ, рядом указан номер образца

Все предыдущие исследователи сходились во мнении, что игнимбриты данного района имеют нижнеплиоценовый возраст – около 3.3 млн. лет [7, 16]. В то же время радиологических датировок пород района не проводилось. Ar-Ag датирование, проведенное по образцу, отобранному в верховьях р. Богачевка, показало, что игнимбриты имеют эоплейстоценовый возраст – 1.29 ± 0.01 млн. лет.

Срединный хребет (игнимбриты из районов вулканов Хангар, Уксичан, Носичан, Теклетунуп)

Срединный хребет протягивается вдоль оси Камчатского полуострова и в северной части сложен почти исключительно вулканическими породами (рис. 6).

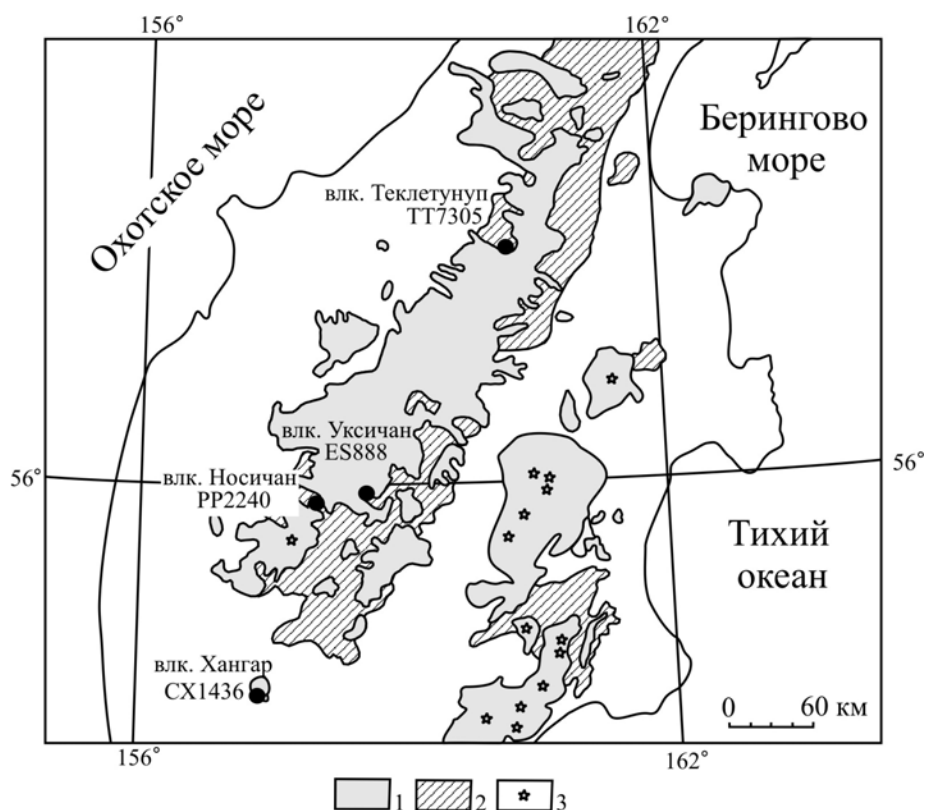


Рис. 6. Места отбора образцов на Ar-Ar анализ на Срединном хребте Камчатки (показаны черной точкой, рядом указан номер образца и наименование вулкана, около которого он взят). 1 – четвертичные породы; 2 – дочетвертичные породы; 3 – действующие вулканы

Четвертичный вулканизм Срединного хребта в отличие от восточной зоны имеет ярко выраженный основной и существенно эффузивный характер [13]. Игнимбриты встречаются среди пород миоцен-плиоценового возраста [16]. Нами на Ar-Ag датирование со Срединного хребта были отобраны следующие образцы игнимбритов (из коллекции А.Б.Перепелова): CX1436 (вулкан Хангар), PP2240 (район влк. Носичан), ES888 (район влк. Уксичан) и ТТ7305 (район влк. Теклетунуп) (рис. 6). Хотя образцы «привязаны» к отдельным вулканам, но надо иметь в виду, что чаще всего игнимбриты вскрываются в фундаменте вулканов и источник их не выявлен. Исключением является вулкан Хангар, на котором имеется крупная кальдера, с образованием которой и были связаны игнимбриты. Результаты датирования приведены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты Ar-Ag датирования вулканических пород Срединного хребта

Номер образца	Место отбора	порода	Ar-Ag возраст, млн. лет
ТТ7305	в. Теклетунуп	игнимбрит	5.7 ± 0.16
ES888	в. Уксичан	игнимбрит	3.56 ± 0.5
PP2240	в. Носичан	игнимбрит	4.02 ± 0.12
CX1436	в. Хангар	игнимбрит	0.398 ± 0.008

Полученные нами даты Ar-Ag датирования игнимбритов Срединного хребта Камчатки показали, что принимавшийся для них ранее многими исследователями нижнеплиоценовый возраст подтвердился. Единственное исключение – вулкан Хангар. Игнимбриты, связанные с его кальдерой, согласно полученной датировке имеют среднеплейстоценовый возраст.

Сопоставление полученных новых данных о возрасте игнимбритов Камчатки с данными о возрасте пепловых слоев, вскрытых глубоководными скважинами, пробуренными в Тихом океане.

По данным, полученным нами, можно выделить в плиоцене - плейстоцене три этапа, когда крупные эксплозивные извержения происходили на Камчатке наиболее часто: 0.28-0.56, 1.13-1.8 и 3.5-4.02 млн. лет назад (рис. 7).

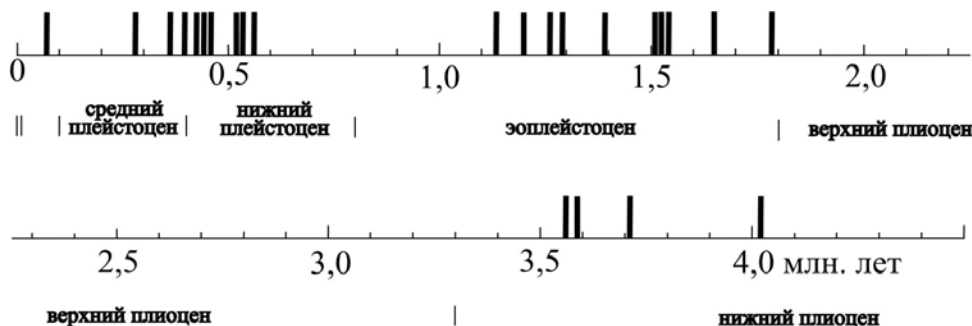


Рис. 7. Распределение на временной шкале Ag-Ag датировок игнимбритов Камчатки (данные авторов). Видно, что выделяется несколько временных интервалов, когда крупнообъемные извержения пирокластики происходили наиболее часто. Они разделены длительными интервалами, когда крупных извержений пирокластики не происходило

На рис. 8 приведено сопоставление данных об Ag-Ag датировках игнимбритов Камчатки, полученных нами, и данных о количестве пепловых слоев в скважинах 882 и 883, пробуренных в Тихом океане недалеко от берегов Камчатки [23]. Видно, что главные эпохи повышенной эксплозивной активности, выделенные по этим двум данным, практически совпадают - это интервалы 0.2-0.5 и 1.4-1.8 млн. лет.

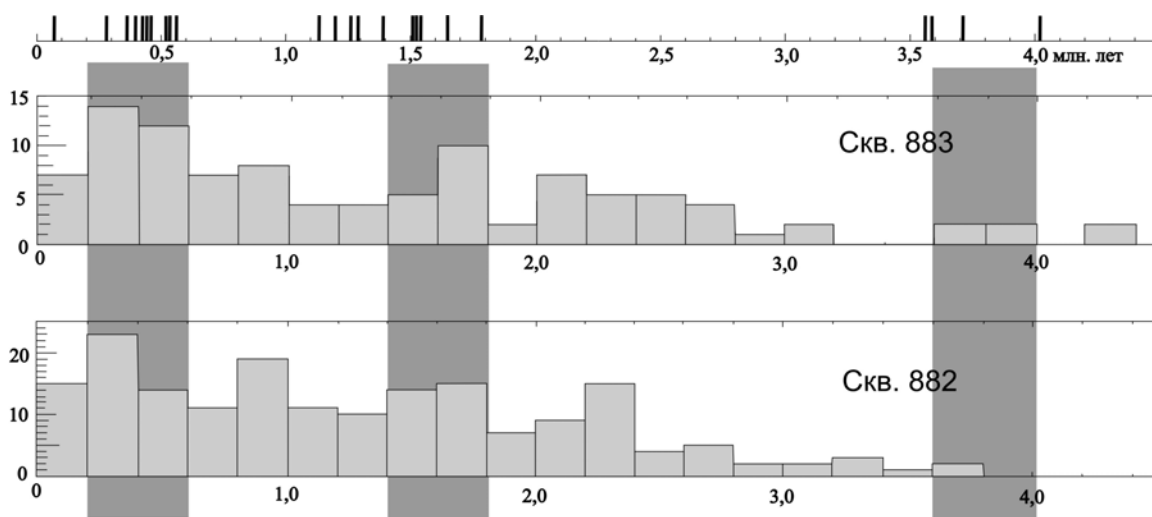


Рис. 8. Сопоставление данных об Ag-Ag датировках игнимбритов Камчатки, полученных нами (вверху), и данных о количестве пепловых слоев в скважинах 883 и 882, по [23] (внизу). Широкие вертикальные темные полосы – эпохи повышенной эксплозивной активности, выделяемые и по тем и по другим данным

Изучив количество пепловых слоев в скважинах 882 и 883, авторы в [23] делают вывод, что в последние 5 млн. лет на Камчатке было четыре эпизода повышенной эксплозивной активности с приблизительным возрастом 0.2-0.5, 0.7-0.9, 1.5-1.7 и 2.5-2.65 млн. лет назад. Менее значительные эпизоды повышенной эксплозивной активности были отмечены около 3.0 и 3.7 млн. лет назад [23].

Полученные нами датировки позволяют дополнить результаты работ, изложенных в [23], данными по наземным районам Камчатки и рассмотреть более подробно особенности проявления во времени и пространстве крупнообъемного эксплозивного вулканизма на полуострове.

Выводы:

- Получены Ar-Ar датировки возраста большей части крупнообъемных игнимбри-тов Камчатки, которые, как определено, имеют значения от 5.7 до 0.07 млн. лет. Показано, что почти все игнимбри-ты Восточной Камчатки имеют плейстоцено-вый возраст (менее 2 млн. лет), а игнимбри-ты Срединного хребта – нижнеплио-ценовый возраст (от 3.5 до 5.7 млн. лет).
- Выявлено три этапа, когда крупные эксплозивные извержения происходили на Камчатке наиболее часто: 0.28-0.56, 1.2-1.8 и 3.5-5.7 млн. лет назад.
- Проведено сопоставление полученных данных с датировками пепловых слоев, вскрытых глубоководными скважинами, пробуренными у берегов Камчатки. Показано, что данные по периодичности вулканизма, полученные по скважинам, и данные, полученные в представленной работе, хорошо согласуются.

Авторы выражают искреннюю признательность А.Б. Перепелову, Л.И. Базановой, О.Н. Егорову и Е.Н. Гриб за образцы из их личных коллекций, представленные для Ar-Ar датирования.

Работа выполнена в рамках гранта NSF (Национального научного фонда США) № EAR-0537872, а также в рамках проектов ДВО РАН № 06-III-A-08-329 и РФФИ № 08-05-00453.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Апрелков С.Е.* Игнимбри-ты Гольгинских гор (Южная Камчатка) // Тр. Лаб. вулканол. 1961. Вып. 20. С. 92-96.
2. *Гриб Е.Н.* Структура и механизм становления экструзии Плоской (Южная Камчатка) // Бюл. вулканол. станций. 1974. № 50. С. 136-144.
3. Долгоживущий центр эндогенной активности Южной Камчатки. М.: Наука, 1980. 172 с.
4. *Егоров О.Н.* Центры эндогенной активности (вулканические системы). М.: Наука, 1984. 166 с.
5. *Кожемяка Н.Н.* Геологический эффект и баланс вещества Кроноцко-Гамченской структуры на Камчатке в плиоцен-четвертичное время // Вулканология и сейсмология. 1991. № 6. С. 34-51.
6. *Кожемяка Н.Н., Литасов Н.Е.* Четвертичные пемзовые, туфоигнимбри-товые поля и центры извержений // Долгоживущий центр эндогенной активности Южной Камчатки. М.: Наука, 1980. С.116-128.
7. *Кожемяка Н.Н., Литасов Н.Е., Важеевская А.А. и др.* Геологическое строение, вулканизм и эволюция вещества Кроноцко-Гамченской структуры на Камчатке // Вулканология и сейсмология. 1987. № 3. С. 37-50.
8. *Кожемяка Н.Н., Огородов Н.В.* Некоторые особенности вулканизма и генезиса Паужетской вулcano-тектонической структуры (Южная Камчатка) // Бюл. вулканол. станций. М.: Наука, 1977. № 53. С. 92-101.
9. *Леонов В.Л.* Структурные условия локализации высокотемпературных гидротерм. М.: Наука, 1989. 104 с.
10. *Леонов В.Л., Rogozin A.N.* Карымшина – гигантская кальдера-супервулкан на Камчатке: границы, строение, объем пирокластике // Вулканология и сейсмология, 2007. №5. С. 14-28.

11. *Лоншаков Е.А.* Ряды вулcano-тектонических структур и структурно-вещественные парагенезисы Южно-Камчатского района // Бюл. вулканол. станций. 1979. № 57. С. 79-91.
12. *Масуренков Ю.П., Егорова И.А., Кочегура В.В. и др.* Геологические соотношения и последовательность формирования вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований // Вулканический центр: строение, динамика, вещество (Карымская структура). М.: Наука, 1980. С. 8-17.
13. *Огородов Н.В., Кожемяка Н.Н., Важеевская А.А., Огородова А.С.* Вулканы и четвертичный вулканизм Срединного хребта Камчатки. М.: Наука, 1972. 192 с.
14. *Петренко И.Д., Большаков Н.М.* Структурная позиция и возраст золотосеребряного оруденения Южной Камчатки на примере Мутновского месторождения // Тихоокеанская геология. 1991. № 5. С. 100-111.
15. *Флоренский И.В.* К вопросу о возрасте кальдер Узон и Крашенинникова // Вулканология и сейсмология. 1984. № 1. С. 102-106.
16. *Шанцер А.Е., Краевая Т.С.* Формационные ряды наземного вулканического пояса (на примере позднего кайнозоя Камчатки). М.: Наука, 1980. 164 с.
17. *Шеймович В.С.* Особенности развития дочетвертичных вулcano-тектонических депрессий на Камчатке // Геотектоника. 1974. № 6. С. 118-125.
18. *Шеймович В.С.* Игнимбриты Камчатки. М.: Недра, 1979. 179 с.
19. *Шеймович В.С., Головин Д.И.* Возраст кислых вулканических пород района Больше-Банного источника // Вулканология и сейсмология. 2003. № 1. С. 21-25.
20. *Шеймович В.С., Карпенко М.И.* К-Аг – возраст вулканизма на Южной Камчатке // Вулканология и сейсмология. 1996. № 2. С. 86-90.
21. *Шеймович В.С., Патока М.Г.* Геологическое строение зон активного кайнозойского вулканизма. М.: ГЕОС, 2000. 208 с.
22. *Шеймович В.С., Хацкин С.В.* Риодацитовая магматическая формация Юго-Восточной Камчатки // Вулканология и сейсмология. 1996. № 5. С. 99-105.
23. *Prueher L.M., Rea D.K.* Tephrochronology of the Kamchatka-Kurile and Aleutian arcs: evidence for volcanic episodicity // J. Volcanol. Geothermal Res. 2001. V. 106. P. 67-84.

EPISODITY OF IGNIMBRITE VOLCANISM IN THE KAMCHATKA DETERMINATED BY AR-AR DATING

V.L. Leonov¹, I.N. Bindeman², A.N. Rogozin¹

¹ *Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatskii, 683006, e-mail: lvl@ksnet.ru*

² *Oregon University, USA*

About 30 new Ar-Ar dates of ignimbrites from the Eastern and Sredinny Volcanic Belts of Kamchatka were made at the University of Wisconsin–Madison, USA. The samples for Ar-Ar dating were taken from the well known ignimbrites fields of Kamchatka. Episodes of explosive volcanism in Kamchatka occurred approximately 0.28-0.56, 1.2-1.8 and 3.5-5.7 Ma. The data obtained during the analysis were used to compare with the cumulative number of ash horizons reported in the Ocean Drilling Program Leg 145, Sites 882 and 883 located in the northwestern Pacific Ocean, downwind from Kamchatka. The results of comparison revealed good correlation of the episodes of explosive volcanism in Kamchatka and those of constructed from detailed tephrochronology at Sites 882 and 883.