

Г. В. ДИТМАР, В. А. МАКСИМОВСКИЙ

**СОТНОШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЙ УРАНА, ТОРИЯ И КАЛИЯ  
В ПРОДУКТАХ КИСЛОГО ВУЛКАНИЗМА И ПРОБЛЕМА  
ИГНИМБРИТОВ**

*(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 22 II 1974)*

Знание закономерностей распределения в вулканитах содержаний таких элементов, как U, Th и K, позволяет в некоторых случаях подойти к решению ряда вопросов петрогенезиса (<sup>1-5</sup> и др.). Ниже сделана попытка рассмотреть вопрос о происхождении игнимбритов используя данные о содержании в них радиоактивных элементов и калия.

Как известно, существует две главные группы гипотез образования игнимбритов: в одной образование их связывается с отложением пепла из «палящих туч» или с движением пирокластических потоков; гипотезы второй группы трактуют игнимбриды как лавовые образования и объясняют их структуру или вскипанием лавы, насыщенной газами, при ее движении к дневной поверхности, или расслоением (микроликвацией) кислото-силикатного расплава в поверхностных или приповерхностных условиях (<sup>6-8</sup>).

В принципе возможны оба варианта образования игнимбритов, но для выяснения генезиса конкретных игнимбритов в изучаемых вулканических областях можно воспользоваться следующим. Если игнимбриды имеют пирокластическую природу, то содержание в них рассматриваемой триады элементов должно быть близко к содержанию этих элементов в таких вулканокластических породах, как туфы и пемзы. В противном случае мы получим веские доводы в пользу лавовой природы игнимбритов.

Имеющийся в нашем распоряжении материал о соотношении содержаний U, Th и K в лавах, с одной стороны, и в туфах и пемзах — с другой сведены в табл. 1. Чтобы максимально исключить искажающее влияние посторонних (для решения поставленной задачи) факторов, в таблицу включены данные, удовлетворяющие следующим условиям (не оговаривая специально такого тривиального требования, как близость химического состава):

1) сравниваемые породы должны иметь один и тот же геологический возраст и слагать единую вулканическую постройку (вулканогенное поле);

2) породы должны иметь близкие соотношения объемов вкрапленников и основной массы;

3) породы, взятые на анализ, не должны иметь примесей (обломков) других, чужеродных пород; ксенолавы и ксенотуфы желателно исключить из рассмотрения;

4) аналитические определения содержаний U, Th и K для каждой сравниваемой пары должны быть выполнены одним и тем же методом, с высокой точностью и чувствительностью, желателно в одной и той же лаборатории.

Из табл. 1 следует, что кислые туфы и пемзы характеризуются устойчиво более низкими содержаниями триады элементов — U, Th и K — по сравнению с лавами, причем в большинстве случаев, с высокой вероят-

Содержание U, Th и K в кислых туфах, пемзах и лавах различных районов \*

Район	Возраст	№	Порода	U, 10 <sup>-4</sup> % (1)			Th, 10 <sup>-4</sup> % (2)			K <sub>2</sub> O, % (3)			P					
				n	$\bar{x}$	$\pm \sigma$	n	$\bar{x}$	$\pm \sigma$	n	$\bar{x}$	$\pm \sigma$	1	2	3			
Хр. Малый Хинган Олонойский палеовулкан Сололипский палеовулкан Каменушинский палеовулкан Баджазский хр., Сулукское поле Верхнее Приамурье, Урушиинское поле Южное Приморье, Саидуганское вулканогенное кольцо	Cr	1	Липаритовые порфиры	62	4,1	1,2	—	—	—	—	—	—	}	0,95	—	—		
		2	Их туфы	23	3,6	1,3	—	—	—	—	—	—		}	0,999	0,7	—	
		3	Липариты	140	4,6	2,0	45	20,0	5,2	—	—	—			}	0,95	?	—
	4	Их туфы	55	4,1	2,0	17	18,6	4,3	—	—	—	}	0,999			—	—	
	5	Липаритовые порфиры	76	4,8	2,2	16	15,4	2,4	—	—	—		}	0,95		—	—	
	6	Их туфы	31	3,7	2,1	3	12,6	—	—	—	—			}	0,999	—	—	
	7	Фельзиты, фельзит-порфиры	16	3,3	0,6	—	—	—	—	—	—	}			0,999	—	—	
	8	Туфы фельзитов	10	1,8	0,4	—	—	—	—	—	—		}		0,999	—	—	
	9	Кварцевые порфиры	51	2,6	0,5	26	12,6	2,6	12	3,7	0,35			}	0,999	0,999	0,999	
	10	Их туфы	56	1,8	0,3	41	10,2	2,1	14	3,0	0,36	}			0,99	0,8	0,999	
	11	Базокварцевые порфиры	43	2,3	0,7	33	11,0	2,1	9	3,7	0,40		}		0,99	0,8	0,999	
	12	Их туфы	21	1,7	0,7	16	10,1	2,4	9	3,2	0,25			}	0,999	—	—	
	13	Кварцевые порфиры	37	6,3	1,7	—	—	—	—	—	—	}			0,999	—	—	
14	Их туфы	11	4,9	0,9	—	—	—	—	—	—	}		0,999		—	—		
15	Липаритовые порфиры	186	5,3	1,4	21	21,5	4,4	—	—	—			}	0,999	—	—		
16	Их туфы	15	4,0	1,1	6	19,3	—	—	—	—		}		0,999	—	—		
17	Дациты	31	3,9	0,9	—	—	—	—	—	—	}			0,999	—	—		
18	Их туфы	6	2,4	0,6	—	—	—	—	—	—			}	0,999	—	—		
Восточная Чукотка	Cr <sub>2</sub> — Pg	19	Кварцевые порфиры	47	3,8	1,2	—	—	—	—		—		}	0,99	—	—	
		20	Их туфы	9	2,8	0,8	—	—	—	—	—	}			0,95	—	—	
		21	Липаритовые порфиры	86	3,0	1,2	—	—	—	—	—		}		0,95	—	—	
Охотское побережье	Cr <sub>2</sub>	22	Их туфы	38	2,6	0,7	—	—	—	—	—			}	0,9	—	—	
		23	Липаритовые порфиры	29	1,6	0,4	—	—	—	—	—	}			0,9	—	—	
		24	Их туфы	7	1,4	0,3	—	—	—	—	—		}		0,9	—	—	
Н. Зеландия, обл. Таупо	O <sub>2-3</sub> — совр.	25	Риолиты	39	2,64	0,24	39	11,5	1,3	39	2,66			0,2	}	0,95	0,999	0,999
		26	Пемзовые отлож. риолитов	5	2,26	0,38	5	10,2	0,61	5	2,20	0,13		}		0,95	0,999	0,999
США, Монтана Серия Элхорн-Маунти Серия Лауленд-Грик	Cr	27	Латито-дацит	2	4,0	—	2	8,1	—	2	3,9	—	}		?	?	?	
		28	Его туфы	3	2,8	—	3	14,4	—	3	1,2	—		}	?	?	?	
		29	Риолит, риодацит	4	3,2	—	3	18,6	—	3	5,1	—			}	?	?	?
		30	Туфы риодацита	2	1,3	—	2	6,5	—	2	2,0	—				}	?	?



## Содержание U, Th и K в игнимбритах некоторых районов\*

Район	Возраст	№	Порода	U, 10 <sup>-4</sup> %	Th, 10 <sup>-4</sup> %	K, %
М. Хинган, Ка- менушинский палеовулкан	Cr <sub>2</sub>	1	Игнимбри- ты липаритов	$\frac{9,5}{\pm 2,5}$ (49)	$\frac{21,0}{\pm 4,1}$ (16)	—
	Cr	2	Игнимбри- ты липаритов	$\frac{7,0}{\pm 2,8}$ (31)	—	—
Н. Зеландия, обл. Таупо	Q <sub>2-3</sub> — совр.	3	Игнимбри- ты	$\frac{2,48}{\pm 0,45}$ (32)	$\frac{11,4}{\pm 2,2}$ (32)	$\frac{2,82}{\pm 0,45}$ (32)

\* Над чертой —  $\bar{x}$ , под чертой —  $\sigma$ , в скобках — *n*. №№ 1 и 2 — данные авторов (название пород — по (18)); № 3 — данные (12).

ми аналогами. При радиогеохимической характеристике вулканогенных пород следует разделять лавы и туфы; объединение их в одну группу неправомерно. Установленную закономерность можно использовать, наряду с петрографическими, геологическими и другими данными, при решении вопроса о генезисе игнимбритов изучаемых вулканических областей.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт  
Ленинград

Поступило  
15 I 1974

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Д. Афанасьев, С. Г. Цейтлин, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 16 (1958).  
<sup>2</sup> В. В. Жданов, Л. М. Горбунова, Тр. Всесоюз. н.-и. геол. инст., нов. сер., т. 142, 38 (1968).  
<sup>3</sup> В. А. Максимовский, В. Н. Зеленин, Там же, т. 188, 74 (1972).  
<sup>4</sup> Т. В. Библина, В. К. Титов, Там же, т. 142, 56 (1968).  
<sup>5</sup> В. П. Ковалев, Тез. докл. Радиоактивн. элементы в горн. породах, ч. 1, Новосибирск, 1972, стр. 91.  
<sup>6</sup> Туфолавы и игнимбри-ты. Тр. лаб. вулк. АН СССР, в. 20, 228 (1961).  
<sup>7</sup> А. Стейнер, В сборн. Проблемы палеовулканол., ИЛ, 1963, стр. 490.  
<sup>8</sup> П. В. Иншин, В. И. Иншина, Тр. инст. геол. наук АН КазССР, т. 18, 87 (1966).  
<sup>9</sup> Г. В. Дитмар, В. А. Максимовский, Тр. Всесоюз. н.-и. геол. инст., нов. сер., т. 188, 65 (1972).  
<sup>10</sup> Ю. А. Фомин, В. К. Черепнин, Тез. докл. Радиоактивн. элементы в горн. породах, ч. 1, Новосибирск, 1972, стр. 102.  
<sup>11</sup> A. Ewart, I. I. Stipp, Geochim. et cosmochim. acta, v. 32, № 7, 699 (1968).  
<sup>12</sup> A. Ewart, S. R. Taylor, Contr. Anetic Contr. Mineral. and Petrol., v. 18, № 4, 76 (1968).  
<sup>13</sup> R. I. Tilling, D. Cottried, Union Stats geol. surv. Proff. Paper, № 614-E, 29 (1969).  
<sup>14</sup> R. N. Gask, I. S. E. Garmichael, Spec. Report Calif. Div. Mines and Geol., № 100, 1969, p. 17.  
<sup>15</sup> Г. Е. Боговавленская, Тр. лаб. вулканол. АН СССР, в. 18, 3 (1960).  
<sup>16</sup> И. И. Гущенко, Пеплы северной Камчатки и условия их образования, «Наука», 1965.  
<sup>17</sup> А. А. Меняйлов, Тр. лаб. вулканол. АН СССР, в. 9, 264 (1955).  
<sup>18</sup> А. П. Ван-Ван-Е, А. Б. Игнатъев, В. И. Сухов, В кн. Вулканические пояса и зоны южной части Дальнего Востока, Владивосток, 1970, стр. 110.