

Секция «Геология»

**Изменение состава, строения и свойств туфов Паужетского геотермального месторождения под влиянием температуры и разных по составу растворов (по данным натуральных экспериментов)**

**Шанина В.В.<sup>1</sup>, Нурждаев А.А.<sup>2</sup>**

*1 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Геологический факультет, 2 - ИВиС, -, Москва, Россия*

*E-mail: viosha@mail.ru*

Паужетское геотермальное месторождение расположено на юге Камчатского полуострова, практический интерес к исследованиям изменения состава, строения и свойств туфов обусловлен наличием действующей с 1966 года Паужетской ГеоЭС. Натурные эксперименты были начаты летом 2009 года и состояли в отборе образцов неизменных андези-дацитовых туфов верхнепаужетской подсветы и помещении их в различные источники на территории месторождения (сливы со скважин и природный кипящий котел, температурные условия от 31 до 94° С, рН от 5,4 до 8,4, минерализация от 0,2 до 2,7 г/л). Были изучены состав, строение и свойства неизменных туфов, и образцов туфов, которые провели 1 и 2 года в источниках (табл.).

Из полученных данных следует, что изменения свойств туфов в процентах достигли: увеличились: плотность (до 11 %), гигроскопическая влажность (до 5 раз – в образце, содержащем 15 % монтмориллонита (в исходных туфах 5-8 %)) и незначительно магнитная восприимчивость (максимальная в образце, содержащем 15 % парацелсиана); снизились: плотность твердой компоненты (до 10 % в образце, содержащем кристобалит (6 %)), пористость общая (до 29 %) и открытая (до 26 %) и величина водопоглощения (до 34 %).

Таблица 1: Свойства андези-дацитовых туфов верхнепаужетской подсветы.

Проба (количество образцов)	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_{тв}$ , г/см <sup>3</sup>	$n$ , %	$n_o$ , %	$W_{г}$ , %	$W$ , %	$V_p$ , км/с	$V_{p^B}$ , км/с	$V_s$ , км/с	$\chi * 10^{-3}$ , СИ
НП-1/1 (9) (исх.)	1.51	2.72	42.9	33.9	2.0	22.6	2.10	2.45	1.35	5.2
НП-1/4п (7) (*)	1.57	2.59	39.5	32.3	4.0	21.0	2.10	2.35	1.55	5.2
НП-1/5п (5) (*)	1.54	2.70	42.9	30.2	4.6	19.3	2.15	2.25	1.35	7.2
НП-1/2п (3) (**)	1.53	2.62	41.7	39.6	3.7	26.5	2.30	1.95	1.55	6.1
НП-1/3п (4) (**)	1.46	2.65	45.1	38.4	4.2	25.5	2.20	2.00	1.35	5.7
НП-2/1 (17) (исх.)	1.39	2.71	48.8	36.8	2.3	26.7	1.85	1.60	1.20	6.2
НП-2/2п (4) (**)	1.41	2.54	44.3	38.7	2.0	27.7	1.90	1.80	1.30	6.5
НП-1/4 (8) (исх.)	1.53	2.70	43.2	31.2	0.7	20.5	2.30	2.60	1.55	5.5
НП-3/2п (5) (*)	1.70	2.59	34.5	23.1	3.6	13.5	2.35	2.80	1.45	6.5
НП-5/1 (12) (исх.)	1.59	2.78	42.7	28.8	1.1	18.1	2.25	2.35	1.50	8.7
НП-5/3п (6) (*)	1.74	2.50	30.3	24.8	3.1	14.3	2.95	3.05	1.70	12.7
НП-5/6п (4) (*)	1.71	2.64	35.2	26.3	3.0	15.5	2.60	2.60	1.50	10.8
НП-5/4п (3) (**)	1.62	2.60	37.8	29.6	2.3	18.0	2.45	2.40	1.50	8.2
НП-5/5п (5) (**)	1.68	2.49	32.5	29.1	2.1	17.3	2.35	2.60	1.40	9.0

Примечание: исх. - исходный туф, \* - достали из источника через год, \*\* - достали через 2 года;  $\rho$  – плотность,  $\rho_{тв}$  - плотность твердой компоненты (аналитик М.В. Коптева-Дворникова),  $n$  - пористость,  $n_o$  - открытая пористость,  $W_r$  - гигроскопическая влажность,  $W$  - водопоглощение,  $V_p$  и  $V_{p^в}$  - скорость прохождения упругих продольных волн в воздушно-сухом и водонасыщенном состояниях,  $V_s$  - скорость прохождения поперечных волн,  $\chi$  – магнитная восприимчивость.

#### **Слова благодарности**

Авторы выражают благодарность начальнику Южнокамчатско-Курильской экспедиции Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН д.г.-м.н. С.Н. Рычагову и сотрудникам кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ.