

Є. С. Бурксер і Ф. І. Котловська

## Вік кам'яних метеоритів „Кримка“ і „Єленівка“

У нашому розпорядженні не було достатньої кількості метеоритного матеріалу, і тому визначення вмісту аргону в ньому ми провадили на приладі, який дозволяв вимірювати об'єми газу порядку  $10^{-5}$  см<sup>3</sup>. Нами були взяті з метеоритної колекції Академії наук УРСР такі метеорити: «Кримка», який упав у 1946 р. — хондрит, і «Єленівка», що впав у 1951 р., так само хондрит.

Наважку метеорита, подрібненого до часток діаметром  $>0,75 < 1,25$  мм, в кількості 25—30 г вміщали в залізному човнику в трубку з прозорого кварцового скла, яка за допомогою шліфа з'єднувалась з приладом для очистки та аналізу виділених газів.

Кварцова трубка містилася в електричній печі з карборундовими нагрівачами.

До дослідів в метеоритним тілом провадили перевірку всього приладу за тих же умов, за яких потім досліджували метеорит. Визначений дослідом залишок важких інертних газів дорівнював 0,18—0,21 мм<sup>3</sup> за нормальних умов. Середнє з п'яти визначень було 0,20 мм<sup>3</sup>; його й віднімали від результатів вимірів аргону, виділеного з метеорита.

Перед проведенням дослідів наважку метеорита прогрівали при 200—210° С 1,5—2 год. у вакуумі при безперервній роботі насоса, для того щоб позбутись слідів атмосферного повітря. Далі роботу насоса припиняли. Залишки газу в приладі, крім гелію, вбирали активованим вугіллям при —180° С. Після цього трубку з вугіллям відключали і вимірювали за допомогою манометра Мак-Леода залишок неувібраного газу, який становив соті долі кубічного міліметра при атмосферному тиску. Виділення газу з метеоритної маси досягали прогріванням її до 1250° С. Температуру безперервно контролювали самопишучим приладом.

Виділені гази пропускали через нагрітий до 400° С окис міді для окислення водню; водяну пару вбирали фосфорним ангідридом, вуглекислий газ і залишки водяних парів заморожували в ловнику, зануреному у рідке повітря. Далі гази переходили на нагрітий до 400° С металічний кальцій, температуру якого поступово доводили до 600° С. Тут відбувалась дальша очистка інертних газів. Очищений таким чином аргон, з невеликою домішкою інших газів, надходив у другу трубку з активованим вугіллям при —180° С.

Після досягнення 1250° С прожарювання метеоритної маси продовжували ще 2—2,5 год. при тій же температурі. Далі кварцову трубку з метеоритом відключали, а гази, увібрані вугіллям, виділяли прогріванням останнього до 200° С, і повторно очищали металічним кальцієм при 400—650° С протягом однієї години. Очищені інертні гази переводили у вимірювальну частину манометра Мак-Леода, яка має об'єм 100 мм<sup>3</sup>, довжину 19 см і сто поділок. Після заміру газ знову очищали

металічним кальцієм. Якщо зміни об'єму не помічалось, то дальшої очистки не провадили.

Аргон відділяють від гелію, вбираючи його активованим вугіллям при  $-180^{\circ}\text{C}$ .

Об'єм неувібраних газів (гелію та неону) вимірюють і віднімають від суми об'ємів інертних газів. Після внесення згаданих раніш поправок знаходять об'єм аргону і гелію окремо.

При подрібненні метеоритної речовини «Сленівки» була одержана суміш крупніших часток і пиловидної маси, яка досліджувалась окремо.

Визначення вмісту калію провадилось шляхом спікання наважки в 1 г з вуглекислим кальцієм і хлористим амонієм, попередню старанно очищеними, з наступним застосуванням хлорплатинатного методу.

На наявність калію в реактивах в умовах сліпого досліду вносились поправка  $-0,0002\text{ г К}$ . Результати визначення аргону, гелію та калію в досліджених метеоритах наведені в таблиці:

Досліджений зразок	Кількість К в г/г	Кількість $\text{K}^{40}$ в г/г $\cdot 10^{-7}$	Кількість $\text{Ar}^{40}$ в мл $^3$ /г	Кількість $\text{Ar}^{40}$ в г/г $\cdot 10^{-7}$	Кількість $\text{He}$ в мл $^3$ /г	Відношення $\frac{\text{Ar}^{40}}{\text{K}^{40}}$	Вік, млн. років	Середнє значення віку, років
Метеорит «Сленівка»	0,0027	3,24	0,0593	1,059	0,0142	0,327	2495	2565 $\cdot 10^6$
			0,0650	1,161	0,0146	0,358	2616	
			0,0635	1,134	0,0144	0,350	2583	
Метеорит «Кримка»	0,0028	3,36	0,0515	0,920	0,0276	0,273	2262	2294 $\cdot 10^6$
			0,0542	0,968	0,0240	0,288	2326	

Обчислення віку метеоритів провадилось за формулою:

$$\frac{m\text{Ar}^{40}}{m\text{K}^{40}} = \frac{\lambda_{\text{K}}}{\lambda_{\text{K}} + \lambda_{\beta}} [e^{(\lambda_{\text{K}} + \lambda_{\beta})t} - 1];$$

$m\text{Ar}^{40}$  і  $m\text{K}^{40}$  виражають у вагових одиницях усю кількість цих ізоотопів у дослідженому зразку, причому весь виділений аргон приймали тільки за  $\text{Ar}^{40}$ .

Кількість  $\text{K}^{40}$  знаходили з такого відношення:

$$\text{K}^{40} = \frac{0,012}{100} \text{ К};$$

$\lambda_{\text{K}}$  — константа перетворення калію в аргон  $= 6,1 \cdot 10^{-11}$  років $^{-1}$ ;

$\lambda_{\beta}$  — константа  $\beta$ -перетворення калію  $= 4,9 \cdot 10^{-10}$  років $^{-1}$ ;

$t$  — час у роках.

Розходження між даними окремих визначень віку, вираженого в мільйонах років, не перевищує для метеорита «Сленівка» 5,0%, а для метеорита «Кримка» — навіть значно меншої величини.

Будь-якої істотної різниці в установленому віці крупно і тонко подрібненої маси метеорита «Сленівка» не виявлено.

Дані визначення гелію в масі метеорита «Кримка» були зіставлені з даними визначення в ньому урану (за радоном) і торію. Обчислений за цими даними вік дорівнює 125 млн. років, що доводить нездатність кам'яних метеоритів вдержувати радіогенний гелій.

#### ЛІТЕРАТУРА

І. Э. К. Герлинг и Р. Г. Рик, Возраст каменных метеоритов по аргоновому методу, Метеоритика, в. X, 1952.

702 2. 10. 1953.  
АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

Проведено 1974 г.

# ГЕОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Том XIII, в. 3

1957

БІБЛІОТЕКА

Інституту Геології та Геофізики

НАУК АН УРСР

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
КИЇВ — 1953