

ДОКЛАДЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

1963

ТОМ 151

№1



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

Л. Я. КИЗИЛЬШТЕЙН, Н. Н. СЮНЯКОВА

АНАЛИЗ ПУТЕЙ НАКОПЛЕНИЯ ГЕРМАНИЯ В УГЛЕ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 19 II 1963)

В исследовании закономерностей геохимического процесса концентрации элементов в горных породах существенную помощь могут оказать некоторые методы математической статистики, и в частности анализ вида функции распределения содержаний.

В настоящей статье нами сделана попытка решить таким путем вопрос об источниках германия в угольном веществе.

Известно, что В. М. Гольдшмидтом (1) была предложена гипотеза биогенного происхождения германия в результате его извлечения из почв и болотных вод растениями-торфообразователями. Впоследствии эта точка зрения подвергалась серьезной критике (2). Новейшие исследования связи германия с углем приводят к выводу, что элемент вступает в химическое взаимодействие с гелифицированным органическим веществом торфяной залежи, образуя германийорганические соединения. Очевидно, что последнее не исключает возможности частичного накопления элемента биогенным путем, однако установить эти две генерации германия непосредственными экспериментальными методами не представляется возможным.

Материалом для исследования послужили данные по содержанию германия в пласте угля одного месторождения.

Проверка согласованности статистического распределения концентраций германия с логарифмически нормальным и нормальным законами при помощи критерия Пирсона χ^2 показала близость эмпирического распределения к логарифмически нормальному закону [$P(\chi_H^2 < \chi^2) > 7,5\%$]. Результаты проверки гипотезы логарифмически нормального распределения оказались следующими:

| n | $\overline{\lg x}$ | σ^2 | k | χ_H^2 | $\chi_{5\%}^2$ | γ_1 | γ_2 | σ_{γ_1} | σ_{γ_2} | $\frac{\gamma_1}{\sigma_{\gamma_1}}$ | $\frac{\gamma_2}{\sigma_{\gamma_2}}$ |
|-----|--------------------|------------|-----|------------|----------------|------------|------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 374 | -7,144 | 0,6753 | 3 | 6,701 | 12,8 | 0,595 | 0,704 | 0,112 | 0,225 | 5,31 | 3,12 |

(где n — число анализов, $\overline{\lg x}$ — среднее арифметическое логарифмов содержаний, σ^2 — среднее квадратическое отклонение логарифмов, k — число степеней свободы, χ_H^2 — полученное значение χ^2 , $\chi_{5\%}^2$ — допустимое значение χ^2 при 5% уровне значимости, γ_1 — асимметрия, γ_2 — эксцесс, σ_{γ_1} — оценка асимметрии, σ_{γ_2} — оценка эксцесса).

Было показано (3), что тот или иной вид функции распределения содержаний отражает особенность процесса накопления элемента. К логарифмически нормальному распределению приводит такой процесс, в ходе которого последовательные порции концентрируемого элемента не являются количественно независимыми, а функционально связаны с объемом предшествующего накопления. Таковы, в частности, законы кинетики химических реакций, и, таким образом, установленный вид функции распределения содержаний подтверждает химическую связь германия в угле.

Эмпирическое распределение, как это следует из вышеприведенных цифр, характеризуется значительными асимметрией и эксцессом. Установлено (4), что последнее может свидетельствовать о наличии независимой генерации элемента (помимо хемогенной).