

страции нитроцеллюлозной пленкой α -частиц, образующихся по реакции $\text{Li}^6(n, \alpha)t$ в водном растворе Li^6Cl . Для выбранных материалов, конструкции и режимов обработки нитроцеллюлозной пленки (нитроцеллюлозная основа ОН-13, облучение в водном растворе Li^6Cl , 5-минутное травление при $t^0 = 55^\circ$ в 6,25 н. растворе NaOH) плотность потока нейтронов находится из соотношения

$$\Phi = 7,77 \cdot 10^4 \frac{N_{\text{п}} - (N_{\text{м}} + N_{\text{ф}})}{qt} \text{ нейтр/см}^2 \cdot \text{сек}, \quad (2)$$

где $N_{\text{п}}$ — полное число α -следов на 1 см^2 поверхности нитроцеллюлозы, след/см^2 ; $N_{\text{м}}$ — число следов от продуктов сопутствующих реакций, след/см^2 ; $N_{\text{ф}}$ — соб-

ственный фон детектора, след/см^2 ; q — концентрация Li^6 , г/см^3 ; t — время облучения, сек ; Li^6 -нп-детектор практически неограниченно долго сохраняет накопленную информацию.

Показания разработанных детекторов сопоставлялись с данными, полученными с помощью медных активационных детекторов, калиброванных по фотопику Na^{22} , а также в известном (по активации золота) диффузном потоке тепловых нейтронов. Получено хорошее совпадение результатов.

(№ 667/6845. Статья поступила в Редакцию 10/IV 1972 г. Полный текст 0,65 а. л., 4 рис., 15 библиографических ссылок.)

Соотношение Cs^{137} — Sr^{90} в океанических и морских водах

А. Г. ТРУСОВ, Л. М. ИВАНОВА, Л. И. ГЕДЕОНОВ

УДК 621.039.85

Среди искусственных радиоизотопов, попадающих в морскую среду, наибольшую биологическую опасность представляют Sr^{90} и Cs^{137} . Чтобы правильно определить пути распространения этих радиоизотопов в водной среде и предсказать их дальнейшее распределение, необходимо знать, в каком состоянии попадают они в морскую воду и в каком состоянии находятся в ней.

Попавшие в воду океана Sr^{90} и Cs^{137} находятся в такой степени разбавления, что трудно найти прямой способ определения их физического состояния и химических форм. Ценную информацию в этом отношении можно получить из данных об отношении концентрации Cs^{137} к Sr^{90} в морской воде.

В работе рассмотрены результаты большого числа, одновременных определений в морской воде Cs^{137} и Sr^{90} выполненных авторами с 1963 г. по одной и той же методике, а также результаты произведенных позднее анализов проб морской воды, отобранных в 20-м рейсе научно-исследовательского судна «М. Ломоносов» и в первом и втором рейсах научно-исследовательского судна «Академик Вернадский» для поверхностных вод, вод с промежуточных горизонтов (на глубине 5—700 м) и с больших глубин (более 700 м).

Каждая частная ошибка σ_{x_i} при радиохимическом определении концентраций Sr^{90} и Cs^{137} в морской воде определяется разбросом результатов, а общая ошибка σ_{y_i} оценивается по закону

$$\sigma_y^2 = \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_1} \right) \sigma_{x_1}^2 + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_2} \right) \sigma_{x_2}^2 + \dots + \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_n} \right) \sigma_{x_n}^2,$$

если $y = \Phi(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Выполненный по этому способу расчет показал, что концентрация Sr^{90} и Cs^{137} в морской воде определяется, как правило, с погрешностью $\pm 15\%$, отношение Cs^{137} к Sr^{90} — с погрешностью $\pm 22\%$ и с достоверностью 68%.

В работе рассмотрены некоторые статистические свойства совокупности полученных результатов и выявлены, если не закономерности, то хотя бы тенденции в распределении изучаемого отношения. Была исследована вся совокупность полученных результатов в целом и несколько выборок из нее. Для каждой выборки были

найжены путем расчета диапазон полученных значений, среднее арифметическое с указанием ошибки среднего, среднеквадратичное отклонение разового результата.

Отмечается, что результаты по Черному, Средиземному, Северному и Балтийскому морям не выпадают из общей совокупности. Однако для Балтийского моря и особенно для Финского залива не было получено ни одного значения выше среднего; среднее значение по Балтийскому морю составило $1,2 \pm 0,05$, что существенно отличается от среднего по всей Атлантике в 1969—1970 гг. ($1,9 \pm 0,07$).

Других выделившихся акваторий в Атлантическом океане в пределах точности имеющихся данных пока не выявлено. Нельзя считать существенным и различие между результатами для поверхностных и глубинных вод, а также между результатами наблюдений в 1963—1964 гг. и 1969—1970 гг. Кроме того, не отмечено каких-либо существенных различий между величиной отношения Cs^{137} к Sr^{90} в водах разных регионов Тихого океана и на разных глубинах.

Проведенный анализ показал, что различие в средней величине отношения Cs^{137} к Sr^{90} в Тихом и Атлантическом океанах (1,4 и 1,8 соответственно) имеет место по крайней мере как тенденция, хотя этот вывод нельзя считать однозначным вследствие невысокой точности экспериментов. Главное здесь — отсутствие существенных различий в разных регионах одного и того же океана. Это может быть только при одинаковом поведении радиоактивных изотопов стронция и цезия, попавших в океан.

Предполагается, что попавшие в водную среду радиоизотопы быстро подвергаются изотопному обмену со своими стабильными изотопами и затем разделяют судьбу океанических стронция и цезия, отношение содержания которых в морской воде везде одинаково. На основании этого можно сделать вывод, что в источнике поступления в океан, т. е. в атмосфере, Sr^{90} и Cs^{137} находятся в доступной для растворения водой форме, а та часть, которая растворяется плохо, составляет небольшую долю, но ее нельзя оценить из-за большой погрешности при определениях.

(№ 668/7235. Поступила в Редакцию 4/I 1973 г. Полный текст 1,2 а. л., 5 рис., 7 табл., 13 библиографических ссылок.)