

РАДИОАКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ВОД

И.И. Шишкова (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научный руководитель – А.И. Павловский, канд. геогр. наук, доцент

Все воды представлены двумя фазами: собственно водной и твердой (осадки, взвешенные в воде частицы, частицы горных пород). Радионуклиды перераспределяются между этими фазами путем сорбции на неорганических и органических взвешенных частицах, осаждения и растворения, коагуляции и диспергирования коллоидов, деятельности микроорганизмов, потребления и выделения блоков. Распределение характеризуется коэффициентом K_d , равным отношению концентрации радионуклида в твердой (Бк/кг) и в жидкой (Бк/л) фазах.

Радиоактивность вод обусловлена, прежде всего, присутствием в них $^{238,234}\text{U}$, $^{226,228,224}\text{Ra}$, ^{222}Rn , ^{220}Th и ^{40}K . Значительно меньше удельные активности ^{210}Pb и ^{210}Po . Содержания ^{232}Th очень низки, но в редких случаях могут встречаться значительные содержания долгоживущих радионуклидов $^{228,230}\text{Th}$.

Радиоактивность вод изменяется в очень широких пределах в зависимости от радиоактивности вмещающих пород, интенсивности их выветривания, механизма выноса радионуклидов из этих пород водой, гидрогеологических условий, химического состава воды, формы нахождения естественных радионуклидов (ЕРН) в воде, близости берегов и глубины водоема и даже климатических условий. Вариации содержаний ЕРН в водах даже одного типа в данной климатической зоне могут достигать одного порядка, а в разных климатических зонах 2–3 порядков и более. Типичные соотношения активностей ЕРН в природных водах приведены в таблице.

Таблица 1

| | Поверхностные воды | Воды осадочных пород | Воды кристаллических пород |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|
| $^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$ | 1/1,5 | 1,2/2,5 | 2/5 max 15 |
| $^{230}\text{Th} / ^{238}\text{U}$ | 0,001/0,5 | – | 0,05 |
| $^{226}\text{Ra} / ^{238}\text{U}$ | 0,03 | 3/15 (обычно <1) | – |
| $^{230}\text{Th} / ^{238}\text{U}$ | 0,1 | – | 0,1 max 3 |
| $^{228}\text{Th} / ^{232}\text{Th}$ | 0,9/2,5 | 2,4/12 | – |
| $^{230}\text{Th} / ^{232}\text{Th}$ | 1,0/4,5 | 1,6 | 2,2 |
| $^{226}\text{Ra} / ^{232}\text{Th}$ | 0,4/25 | 0,01/25 ср. 0,4 | 0,1/3,0 ср. 0,2 |
| $^{224}\text{Ra} / ^{228}\text{Ra}$ | – | 0,1/2,0 ср. 1,0 | 0,07/6,0 ср. 1,4 |

Согласно данным таблицы, в наибольшей степени радиоактивное равновесие нарушается в ряду $^{238}\text{U}/^{230}\text{Th}$ для любых природных вод.