

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

### Радиоактивные минеральные воды

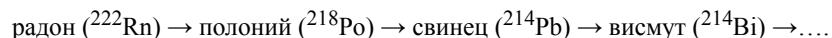
Радиоактивность минеральных вод была обнаружена в начале XX века, среди первооткрывателей был Дж. Дж. Томсон. Радиоактивность вод обусловлена, в основном, наличием в них радия (Ra) и растворённого газа — радона (Rn). За единицу активности (A), названной в честь А. Беккереля, принят один беккерель (1 Бк), характеризующий активность вещества, в котором за одну секунду происходит в среднем один радиоактивный распад. В случае источников вод используют единицы 1 Бк/дм<sup>3</sup> = 1 Бк/л.

Наиболее радиоактивные воды выходят из гранитных пород, содержащих заметное количество Ra. Для медицины значение имеют радоновые воды, в которых растворён радиоактивный Rn (период полураспада 3,82 сут.). Эти воды принято характеризовать по активности радона, см. таблицу 1.

**Таблица 1. Радоновые источники**

Тип	A, Бк/л
Очень слаборадоновый	185–740
Слаборадоновый	740–1480
Слаборадоновый	1480–7400
Сильнорадоновый	> 7400

В начале XX века определение активности было основано на ионизации воздуха под воздействием радиоактивного излучения и измерении скорости разрядки электрически заряженного тела вследствие проводимости воздуха. Для этого в замкнутый заземлённый металлический контейнер (сосуд) помещали заряженное тело, соединённое с электрометром, и впускали, например, Rn. При этом показания электрометра в течение первых 3–4 ч возрастили, а затем падали. Возрастание показаний связывали с радиоактивным налётом, образованным твёрдыми продуктами распада Rn:



Первые два шага цепочки сопровождаются испусканием  $\alpha$ -частицы, радоновые воды  $\alpha$ -радиоактивны. Ослабление активности налёта представлено в таблице 2. За активность радоновых вод принимают величину, измеряемую прибором через 3–4 ч после введения Rn.

**Таблица 2. Изменение активности налёта, по М. Кюри**

t, мин.	0	15	30	45	60	75	90	105	120
A, %	100	92,3	78,0	62,7	48,7	36,9	27,5	20,3	14,8

Для определения радиоактивности минерального источника либо через известный объём воды продували воздух, либо взбалтывали его с воздухом. При этом большая часть Rn переходила в воздух, который исследовался в приборе. При определении окончательного значения, характеризующего активность источника, вводились поправки, связанные с тем, что не весь Rn переходит в воздух и не все  $\alpha$ -частицы, испущенные при распаде Rn, ионизуют воздух. 10

Rn может содержаться не только в природной воде, но и в воздухе, поступая в жилые помещения как с водопроводной водой, так и с бытовым газом. При этом предельно допустимые концентрации Rn в воздухе для жилой комнаты 0,2 кБк/м<sup>3</sup>, для кухни — 3 кБк/м<sup>3</sup>, для ванной комнаты — 8,5 кБк/м<sup>3</sup>.

Изучение активности многих сотен источников минеральных вод по всему миру в начале XX века, в том числе и в России (см. таблицу 3) было связано с тем, что, откликнувшись на новое явление, врачи полагали, что многие хронические болезни можно излечить, принимая радоновые ванны. Сегодня назначают 10–15-минутные радоновые ванны с активностью воды 1,4–4,5 кБк/л.

**Таблица 3. Активность источников, по Л. Бертенсону**

Источник	Местность	$A, \text{Бк/л}$
Молоковский	Забайкалье	4730
Ямкунский	Забайкалье	3750
Нерчинский	Забайкалье	1435
Ларгинский	Забайкалье	315
Теплосерный № 1	Пятигорск	845
Теплосерный № 2	Пятигорск	950
Теплосерный № 3	Пятигорск	660
У-ба Бражникова	Пятигорск	40
Нарзан	Пятигорск	25

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Для определения \_\_\_\_\_ минерального источника нужно, взяв определённый объём воды, продуть его воздухом, а затем заполнить этим воздухом металлический контейнер, содержащий заряженное тело, по \_\_\_\_\_ которого можно судить об активности источника.