Таб л. 2. — **Значения допустимого содержания и поступления некоторых радионуклидов**

Радионуклид, период полураспада $T_{1/2}$	Критич. орган	ДС$_А$, мкКи	ПДП$_А$, мкКи/год	ДК$_А$, Ки/л	ПГП$_В$, мкКи/год		ДК$_В$, Ки/л	
					через органы дыхания	через органы пищеварения	в атмосферном воздухе	в воде
^{3}T 12,35 лет	Всё тело	$1,2\cdot10^3$	$2,0\cdot10^4$	$1,0\cdot10^{-8}$	$2,0\cdot10^3$	$3,0\cdot10^3$	$3,0\cdot10^{-10}$	$4,0\cdot10^{-6}$
^{14}C 5730 лет	Жировая ткань	$1,6\cdot10^2$	$8,7\cdot10^3$	$3,5\cdot10^{-9}$	$8,7\cdot10^2$	$6,6\cdot10^2$	$1,2\cdot10^{-10}$	$8,2\cdot10^{-7}$
^{89}Sr 50,5 сут	Кости	3,9	69	$2,8\cdot10^{-11}$	6,9	9,6	$9,4\cdot10^{-13}$	$1,2\cdot10^{-8}$
	Лёгкие	1,5	87	—	8,7	—	—	—
	ЖКТ	—	—	—	—	22	—	—
^{90}Sr 29,12 лет	Кости	2,0	2,9	$1,2\cdot10^{-12}$	0,29	0,32	$4,0\cdot10^{-14}$	$4,0\cdot10^{-10}$
	Лёгкие	0,76	14	—	1,4	—	—	—
	ЖКТ	—	—	—	—	28	—	—
^{131}I 8,04 сут	Щитовидная железа	0,07	10	$4,2\cdot10^{-12}$	1	0,8	$1,5\cdot10^{-13}$	$1,0\cdot10^{-9}$
	Лёгкие	2,8	$8,0\cdot10^2$	—	80	—	—	—
	ЖКТ	—	$8,0\cdot10^2$	—	80	51	—	—
^{137}Cs 30 лет	Всё тело	33	$1,6\cdot10^2$	—	16	12	—	$1,5\cdot10^{-8}$
	Печень	3,5	—	—	—	14	—	—
	Селезёнка	0,34	—	—	—	18	—	—
	Мышцы	14	—	—	—	19	—	—
	Лёгкие	2	36	$1,4\cdot10^{-11}$	3,6	—	$4,9\cdot10^{-13}$	—
	ЖКТ	—	—	—	—	35	—	—
^{226}Ra 1600 лет	Кости	0,051	0,37	—	$3,2\cdot10^{-2}$	$4,3\cdot10^{-2}$	—	$5,4\cdot10^{-11}$
	Почки	0,0011	35	—	3,5	4,6	—	—
	Лёгкие	0,0036	0,062	$2,5\cdot10^{-14}$	$6,2\cdot10^{-3}$	—	$8,5\cdot10^{-16}$	—
	ЖКТ	—	—	—	—	13	—	—
^{232}Th $1,405\cdot10^{10}$ лет	Кости	0,021	$2,5\cdot10^{-3}$	$1,0\cdot10^{-15}$	$1,8\cdot10^{-4}$	0,016	$2,5\cdot10^{-17}$	$2,0\cdot10^{-11}$
	Почки	0,0029	$7,7\cdot10^{-3}$	—	$6,2\cdot10^{-4}$	0,04	—	—
	Лёгкие	0,0087	$1,2\cdot10^{-2}$	—	$1,2\cdot10^{-3}$	—	—	—
	ЖКТ	—	—	—	—	14	—	—
U (естеств. смесь) $4,5\cdot10^7$ лет	Почки	$6,2\cdot10^{-4}$	0,37	—	0,037	0,95	—	$1,2\cdot10^{-9}$
	(хим. токсичность)	0,92 мг	550 мг/год	—	55 мг/год	1400 мг/год	—	1,8 мг/л
	Кости	0,024	0,74	—	0,074	1,9	—	—
		36 мг	1100 мг/год	—	110 мг/год	2800 мг/год	—	—
	Лёгкие	0,0087	0,15	$5,9\cdot10^{-14}$	0,015	—	$2,0\cdot10^{-15}$	—
		13 мг	220 мг/год	$8,8\cdot10^{-5}$ мг/л	22 мг/год	—	$3,0\cdot10^{-6}$ мг/л	—
		—	—	—	—	13	—	—
	ЖКТ	—	—	—	—	$1,9\cdot10^4$ мг/год	—	—
^{239}Pu $2,4065\cdot10^4$ лет	Кости	0,02	$2,1\cdot10^{-3}$	$9,0\cdot10^{-16}$	$2,1\cdot10^{-4}$	1,8	$3,0\cdot10^{-17}$	$2,2\cdot10^{-9}$
	Лёгкие	0,008	$4,7\cdot10^{-2}$	—	$4,7\cdot10^{-3}$	—	—	—
	ЖКТ	—	—	—	—	12	—	—

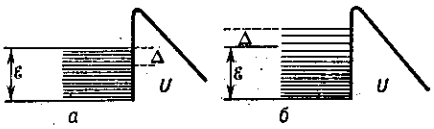
весного накопления в органе в течение жизни (^{226}Ra, ^{90}Sr, ^{232}Th, ^{239}Pu и др.), значения доз и концентраций рассчитаны исходя из условия, чтобы пределы достигались лишь к концу профессиональной работы (50 лет для категории А) или всей жизни (70 лет для категории Б). Допустимые кол-ва короткоживущих радионуклидов азота, кислорода и углерода, не концентрирующихся в теле человека, рассчитаны исходя из внешнего β- и γ-облучения кожи.

Лит.: Нормы радиационной безопасности НРБ76/87, 3 изд., М., 1988. *Ю. В. Сивинцев.*

НОСИТЕЛИ ЗАРЯДА В ТВЁРДОМ ТЕЛЕ (носители тока) — подвижные частицы или *квазичастицы*, участвующие в процессах электропроводности. Перенос заряда в твёрдых телах может осуществляться движением электронов и дырок из частично заполненных зон (см. *Зонная теория*), ионов (*диэлектрики*), а также заряженных дефектов кристаллич. решётки — *вакансий*, межузельных атомов или примесей. Знак основных Н. з. в т. т. можно определить, напр., по знаку постоянной Холла (см. *Холла эффект*). Тип основных Н. з. в т. т. может меняться в зависимости от внеш. условий (напр., темп-ры) и предыстории образца (напр., облучения). В случае сильного электрон-фононного взаимодействия в электропроводность могут вносить вклад *поляроны*.

Лит. см. при ст. *Твёрдое тело, Полупроводники, Металлы.*

НОТТИНГЕМА ЭФФЕКТ — выделение тепла на катоде при *автоэлектронной эмиссии* и поглощение тепла при *термоэлектронной эмиссии*, обусловленные разницей между ср. энергией электронов, подходящих к поверхности катода и покидающих его. При автоэлектронной эмиссии (при низкой темп-ре; рис., *а*) распределение электронов по энергиям практически не отличается от *ферми-распределения* при абс. нуле. Поэтому сквозь потенц. барьер U в вакуум уходят электроны, энергия к-рых несколько ниже *ферми-уровня* (на величину $\sim\Delta\mathscr{E}$). При этом происходит нагревание эмиттера за счёт электронов, приходящих из электрич. цепи на освобождающиеся уровни. В случае термоавтоэлектронной эмиссии (при высокой темп-ре) электроны уходят



с уровней, лежащих выше уровня Ферми (рис., *б*). Заполнение этих уровней электронами, приходящими из цепи, приводит к охлаждению эмиттера. Открыт У. Б. Ноттингемом (W. B. Nottingham) в 1941.

Лит. см. при ст. *Автоэлектронная эмиссия, Термоэлектронная эмиссия.* *Л. А. Сена.*

НУКЛЕОСИНТЕЗ (от лат. nucleus — ядро и греч. sýnthesis — соединение, составление) в природе — образование в *ядерных реакциях*, происходящих на разл. стадиях эволюции вещества Вселенной, наблюдаемой *распространённости элементов* и их изотопов. Проблема Н.— это проблема происхождения хим. элементов. Н. можно разделить на три гл. стадии: космологич. Н., синтез ядер в звёздах и во взрывах звёзд, Н. под действием космич. лучей.

Космологич. Н.— это синтез ядер на раннем этапе (до образования звёзд) эволюции вещества во Вселен-