

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной службы
по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Методика категорирования
закрытых радионуклидных источников
по потенциальной радиационной опасности**

**I. Нормирующий фактор (D-величина) и границы категорий опасности
закрытых радионуклидных источников**

1. При отнесении конкретного ЗРИ к одной из установленных категорий опасности критерием служит безразмерная величина, называемая A/D-отношением. Значение A/D-отношения вычисляется путем деления активности A материнского радионуклида ЗРИ на соответствующее значение D-величины для данного радионуклида.

D-величина – это расчетная активность радионуклида, являющаяся нормирующим фактором, используемым для разделения широкого диапазона активностей ЗРИ различного радионуклидного состава с целью ранжирования ЗРИ по потенциальной радиационной опасности путем отнесения их к одной из категорий опасности.

2. Значения A/D-отношений следует использовать для отнесения ЗРИ к одной из пяти «расчетных» категорий опасности.

Установленные границы категорий опасности ЗРИ:

категория 1 – чрезвычайно опасно для человека ($A/D \geq 1000$);

категория 2 – очень опасно для человека ($10 \leq A/D < 1000$);

категория 3 – опасно для человека ($1 \leq A/D < 10$);

категория 4 – опасность для человека маловероятна ($0,01 \leq A/D < 1$);

категория 5 – опасность для человека очень маловероятна ($A/D < 0,01$).

Примечание. Нижняя граница категории 5 определяется значениями минимально значимой активности в соответствии с пунктом 10 Основных правил учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации.

II. Категорирование закрытых радионуклидных источников на основе одного радионуклида

3. Исходными данными для категорирования ЗРИ являются:

паспортная активность ЗРИ (начальная активность ЗРИ на дату изготовления);

D-величина для радионуклида ЗРИ (табл. П2.1 к настоящей Методике);

дата определения категории опасности ЗРИ.

4. Категория опасности ЗРИ, изготовленного на основе одного радионуклида, определяется (устанавливается) в несколько этапов в соответствии с пунктами 5 – 7 настоящей Методики.

5. На первом этапе следует определить активность А ЗРИ на дату категорирования.

Если период полураспада радионуклида ЗРИ больше назначенного срока службы, при определении категории опасности ЗРИ рекомендуется использовать его паспортную активность.

Если период полураспада радионуклида ЗРИ меньше назначенного срока службы, при определении категории опасности ЗРИ необходимо:

для ЗРИ, с даты изготовления которого прошло менее одного периода полураспада, использовать паспортную активность ЗРИ;

для ЗРИ, с даты изготовления которого прошло более одного периода полураспада, вычислить активность ЗРИ (по материнскому радионуклиду) на дату категорирования.

При отсутствии паспортных данных ЗРИ (например в случае обнаружения бесхозного ЗРИ) радионуклид и активность ЗРИ следует определить по результатам непосредственных измерений.

6. На втором этапе следует вычислить A/D-отношение для ЗРИ на основе активности А, определенной на предыдущем этапе, и значения D-величины для радионуклида данного ЗРИ (табл. П2.1 к настоящей Методике).

7. На третьем этапе на основании вычисленного в соответствии с пунктом

6 значения A/D -отношения следует определить «расчетную» категорию опасности ЗРИ в соответствии с установленными в пункте 2 настоящей Методики границами категорий опасности ЗРИ.

8. Если в таблице П2.1 к настоящей Методике для радионуклида ЗРИ указано, что значение D -величины «Неограниченно», данный ЗРИ следует относить к категории опасности 5 при условии, что он подлежит регулируемому контролю в соответствии с требованиями радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации.

III. Категорирование совокупности закрытых радионуклидных источников

9. Возможны ситуации, когда несколько ЗРИ находятся в непосредственной близости друг от друга, например используются в едином производственном процессе (в одной установке, аппарате, блоке источников).

В таких ситуациях возможно проявление радиационного воздействия одновременно от всей совокупности (агрегации) ЗРИ. С целью определения единого комплекса организационных и технических мер по обеспечению безопасности и сохранности этих ЗРИ следует устанавливать единую категорию опасности для всей совокупности ЗРИ.

10. Если ЗРИ, входящие в состав подобной совокупности, изготовлены на основе одного и того же радионуклида, для определения категории опасности совокупности ЗРИ рекомендуется следующий порядок действий:

определить активность каждого ЗРИ в соответствии с пунктом 5 настоящей Методики;

вычислить суммарную активность совокупности ЗРИ;

вычислить агрегированное A/D -отношение путем деления значения суммарной активности совокупности ЗРИ на значение D -величины радионуклида;

определить на основе вычисленного агрегированного A/D -отношения «расчетную» категорию опасности совокупности ЗРИ в соответствии с

установленными в пункте 2 настоящей Методики границами категорий опасности ЗРИ.

11. Если ЗРИ, входящие в состав подобной совокупности, изготовлены на основе различных радионуклидов, для определения категории опасности совокупности ЗРИ рекомендуется следующий порядок действий:

определить активность каждого ЗРИ в соответствии с пунктом 5 настоящей Методики;

вычислить агрегированное A/D-отношение в соответствии с формулой:

$$\text{агрегированное A/D-отношение} = \sum_n \frac{\sum_i A_{i,n}}{D_n},$$

где

$A_{i,n}$ – активность n -го радионуклида в i -м ЗРИ;

D_n – значение D -величины для n -го радионуклида;

определить на основе вычисленного агрегированного A/D-отношения «расчетную» категорию опасности совокупности ЗРИ в соответствии с установленными в пункте 2 настоящей Методики границами категорий опасности ЗРИ.

IV. *D*-величина для радионуклидов

Таблица П 2.1

Значения *D*-величин для радионуклидов

№ п/п	Радионуклид ¹		Значение <i>D</i> -величины, ТБк	№ п/п	Радионуклид ¹		Значение <i>D</i> -величины, ТБк
1.	Тритий	H-3	2 E+03	45.		Co-56	2 E-02
2.	Бериллий	Be-7	1 E+00	46.		Co-57	7 E-01
3.		Be-10	3 E+01	47.		Co-58	7 E-02
4.	Углерод	C-11	6 E-02	48.		Co-58m+	7 E-02
5.		C-14	5 E+01	49.		Co-60	3 E-02
6.	Азот	N-13	6 E-02	50.	Никель	Ni-59	1 E+03 ²
7.	Фтор	F-18	6 E-02	51.		Ni-63	6 E+01
8.	Натрий	Na-22	3 E-02	52.		Ni-65	1 E-01
9.		Na-24	2 E-02	53.	Медь	Cu-64	3 E-01
10.	Магний	Mg-28	2 E-02	54.		Cu-67	7 E-01
11.	Алюминий	Al-26	3 E-02	55.	Цинк	Zn-65	1 E-01
12.	Кремний	Si-31	1 E+01	56.		Zn-69	3 E+01
13.		Si-32+	7 E+00	57.		Zn-69m+	2 E-01
14.	Фосфор	P-32	1 E+01	58.	Галлий	Ga-67	5 E-01
15.		P-33	2 E+02	59.		Ga-68	7 E-02
16.	Сера	S-35	6 E+01	60.		Ga-72	3 E-02
17.	Хлор	Cl-36	2 E+01 ²	61.	Германий	Ge-68+	7 E-02
18.		Cl-38	5 E-02	62.		Ge-71	1 E+03
19.	Аргон	Ar-37	Неограниченно ³	63.		Ge-77+	6 E-02
20.		Ar-39	3 E+02	64.	Мышьяк	As-72	4 E-02
21.		Ar-41	5 E-02	65.		As-73	4 E+01
22.	Калий	K-40	Неограниченно ³	66.		As-74	9 E-02
23.		K-42	2 E-01	67.		As-76	2 E-01
24.		K-43	7 E-02	68.		As-77	8 E+00
25.	Кальций	Ca-41	Неограниченно ³	69.	Селен	Se-75	2 E-01
26.		Ca-45	1 E+02	70.		Se-79	2 E+02
27.		Ca-47+	6 E-02	71.	Бром	Br-76	3 E-02
28.	Скандий	Sc-44	3 E-02	72.		Br-77	2 E-01
29.		Sc-46	3 E-02	73.		Br-82	3 E-02
30.		Sc-47	7 E-01	74.	Криптон	Kr-81	3 E+01
31.		Sc-48	2 E-02	75.		Kr-85	3 E+01
32.	Титан	Ti-44+	3 E-02	76.		Kr-85m	5 E-01
33.	Ванадий	V-48	2 E-02	77.		Kr-87	9 E-02
34.		V-49	2 E+03	78.	Рубидий	Rb-81	1 E-01
35.	Хром	Cr-51	2 E+00	79.		Rb-83	1 E-01
36.	Марганец	Mn-52	2 E-02	80.		Rb-84	7 E-02
37.		Mn-53	Неограниченно ³	81.		Rb-86	7 E-01
38.		Mn-54	8 E-02	82.		Rb-87	Неограниченно ³
39.		Mn-56	4 E-02	83.	Стронций	Sr-82	6 E-02
40.	Железо	Fe-52+	2 E-02	84.		Sr-85	1 E-01
41.		Fe-55	8 E+02	85.		Sr-85m+	1 E-01
42.		Fe-59	6 E-02	86.		Sr-87m	2 E-01
43.		Fe-60+	6 E-02	87.		Sr-89	2 E+01
44.	Кобальт	Co-55+	3 E-02	88.		Sr-90+	1 E+00
				89.		Sr-91+	6 E-02
				90.	Sr-92+	4 E-02	

№ п/п	Радионуклид ¹	Значение D-величины, ТБк	
91.	Иттрий	Y-87+	9 E-02
92.		Y-88	3 E-02
93.		Y-90	5 E+00
94.		Y-91	8 E+00
95.		Y-91m+	1 E-01
96.		Y-92	2 E-01
97.		Y-93	6 E-01
98.	Цирконий	Zr-88+	2 E-02
99.		Zr-93+	Неограниченно ³
100.		Zr-95+	4 E-02
101.	Zr-97+	4 E-02	
102.	Ниобий	Nb-93m	3 E+02
103.		Nb-94	4 E-02
104.		Nb-95	9 E-02
105.		Nb-97	1 E-01
106.	Молибден	Mo-93+	3 E+02 ²
107.		Mo-99+	3 E-01
108.	Технеций	Tc-95m	1 E-01
109.		Tc-96	3 E-02
110.		Tc-96m+	3 E-02
111.		Tc-97	Неограниченно ³
112.		Tc-97m	4 E+01
113.		Tc-98	5 E-02
114.		Tc-99	3 E+01
115.		Tc-99m	7 E-01
116.		Рутений	Ru-97
117.	Ru-103+		1 E-01
118.	Ru-105+		8 E-02
119.	Ru-106+		3 E-01
120.	Родий	Rh-99	1 E-01
121.		Rh-101	3 E-01
122.		Rh-102	3 E-02
123.		Rh-102m	1 E-01
124.		Rh-103m	9 E+02
125.		Rh-105	9 E-01
126.	Палладий	Pd-103+	9 E+01
127.		Pd-107	Неограниченно ³
128.		Pd-109	2 E+01
129.	Серебро	Ag-105	1 E-01
130.		Ag-108m	4 E-02
131.		Ag-110m	2 E-02
132.		Ag-111	2 E+00
133.	Кадмий	Cd-109	2 E+01
134.		Cd-113m	4 E+01
135.		Cd-115+	2 E-01
136.	Cd-115m	3 E+00	
137.	Индий	In-111	2 E-01
138.		In-113m	3 E-01
139.		In-114m	8 E-01
140.		In-115m	4 E-01
141.	Олово	Sn-113+	3 E-01

№ п/п	Радионуклид ¹	Значение D-величины, ТБк	
142.		Sn-117m	5 E-01
143.		Sn-119m	7 E+01
144.		Sn-121m+	7 E+01
145.		Sn-123	7 E+00
146.		Sn-125	1 E-01
147.		Sn-126+	3 E-02
148.		Сурьма	Sb-122
149.	Sb-124		4 E-02
150.	Sb-125+		2 E-01
151.	Sb-126	2 E-02	
152.	Теллур	Te-121	1 E-01
153.		Te-121m+	1 E-01
154.		Te-123m	6 E-01
155.		Te-125m	1 E+01
156.		Te-127	1 E+01
157.		Te-127m+	3 E+00
158.		Te-129	1 E+00
159.		Te-129m+	1 E+00
160.		Te-131m+	4 E-02
161.	Te-132+	3 E-02	
162.	Йод	I-123	5 E-01
163.		I-124	6 E-02
164.		I-125	2 E-01
165.		I-126	1 E-01
166.		I-129	Неограниченно ³
167.		I-131	2 E-01
168.		I-132	3 E-02
169.		I-133	1 E-01
170.		I-134	3 E-02
171.	I-135	4 E-02	
172.	Ксенон	Xe-122	6 E-02
173.		Xe-123+	9 E-02
174.		Xe-127	3 E-01
175.		Xe-131m	1 E+01
176.		Xe-133	3 E+00
177.		Xe-135	3 E-01
178.	Цезий	Cs-129	3 E-01
179.		Cs-131	2 E+01
180.		Cs-132	1 E-01
181.		Cs-134	4 E-02
182.		Cs-134m+	4 E-02
183.		Cs-135	Неограниченно ³
184.		Cs-136	3 E-02
185.	Cs-137+	1 E-01	
186.	Барий	Ba-131+	2 E-01
187.		Ba-133	2 E-01
188.		Ba-133m	3 E-01
189.	Ba-140+	3 E-02	
190.	Лантан	La-137	2 E+01
191.		La-140	3 E-02
192.	Церий	Ce-139	6 E-01
193.		Ce-141	1 E+00

№ п/п	Радионуклид ¹		Значение D-величины, ТБк
194.		Ce-143+	3 E-01
195.		Ce-144+	9 E-01
196.	Празеодим	Pr-142	1 E+00
197.		Pr-143	3 E+01
198.	Неодим	Nd-147+	6 E-01
199.		Nd-149+	2 E-01
200.	Прометий	Pm-143	2 E-01
201.		Pm-144	4 E-02
202.		Pm-145	1 E+01
203.		Pm-147	4 E+01
204.		Pm-148m	3 E-02
205.		Pm-149	6 E+00
206.		Pm-151	2 E-01
207.		Самарий	Sm-145+
208.	Sm-147		Неограниченно ³
209.	Sm-151		5 E+02
210.	Sm-153		2 E+00
211.	Европий	Eu-147	2 E-01
212.		Eu-148	3 E-02
213.		Eu-149	2 E+00
214.		Eu-150b	2 E+00
215.		Eu-150a	5 E-02
216.		Eu-152	6 E-02
217.		Eu-152m	2 E-01
218.		Eu-154	6 E-02
219.		Eu-155	2 E+00
220.		Eu-156	5 E-02
221.	Гадолиний	Gd-146+	3 E-02
222.		Gd-148	4 E-01
223.		Gd-153	1 E+00
224.		Gd-159	2 E+00
225.	Тербий	Tb-157	1 E+02
226.		Tb-158	9 E-02
227.		Tb-160	6 E-02
228.	Диспрозий	Dy-159	6 E+00
229.		Dy-165	3 E+00
230.	Dy-166+	1 E+00	
231.	Гольмий	Ho-166	2 E+00
232.		Ho-166m	4 E-02
233.	Эрбий	Er-169	2 E+02
234.		Er-171	2 E-01
235.	Тулий	Tm-167	6 E-01
236.		Tm-170	2 E+01
237.		Tm-171	3 E+02
238.	Иттербий	Yb-169	3 E-01
239.		Yb-175	2 E+00
240.	Лютеций	Lu-172	4 E-02
241.		Lu-173	9 E-01
242.		Lu-174	8 E-01
243.		Lu-174m+	6 E-01
244.		Lu-177	2 E+00
245.	Гафний	Hf-172+	4 E-02

№ п/п	Радионуклид ¹		Значение D-величины, ТБк
246.		Hf-175	2 E-01
247.		Hf-181	1 E-01
248.		Hf-182+	5 E-02
249.	Тантал	Ta-178a	7 E-02
250.		Ta-179	6 E+00
251.		Ta-182	6 E-02
252.	Вольфрам	W-178	9 E-01
253.		W-181	5 E+00
254.		W-185	1 E+02
255.		W-187	1 E-01
256.		W-188+	1 E+00
257.	Рений	Re-184	8 E-02
258.		Re-184m+	7 E-02
259.		Re-186	4 E+00
260.		Re-187	Неограниченно ³
261.		Re-188	1 E+00
262.	Re-189	1 E+00	
263.	Осмий	Os-185	1 E-01
264.		Os-191	2 E+00
265.		Os-191m+	1 E+00
266.		Os-193	1 E+00
267.	Os-194+	7 E-01	
268.	Иридий	Ir-189	1 E+00
269.		Ir-190	5 E-02
270.		Ir-192	8 E-02
271.		Ir-194	7 E-01
272.	Платина	Pt-188+	4 E-02
273.		Pt-191	3 E-01
274.		Pt-193	3 E+03
275.		Pt-193m	1 E+01
276.		Pt-195m	2 E+00
277.		Pt-197	4 E+00
278.	Pt-197m+	9 E-01	
279.	Золото	Au-193	6 E-01
280.		Au-194	7 E-02
281.		Au-195	2 E+00
282.		Au-198	2 E-01
283.	Au-199	9 E-01	
284.	Ртуть	Hg-194+	7 E-02
285.		Hg-195m+	2 E-01
286.		Hg-197	2 E+00
287.		Hg-197m+	7 E-01
288.		Hg-203	3 E-01
289.	Таллий	Tl-200	5 E-02
290.		Tl-201	1 E+00
291.		Tl-202	2 E-01
292.		Tl-204	2 E+01
293.	Свинец	Pb-201+	9 E-02
294.		Pb-202+	2 E-01
295.		Pb-203	2 E-01
296.		Pb-205	Неограниченно ³
297.		Pb-210+	3 E-01

№ п/п	Радионуклид ¹		Значение D-величины, ТБк	№ п/п	Радионуклид ¹		Значение D-величины, ТБк
298.		Pb-212+	5 E-02	336.		U (>20 %)	8 E-05 ⁴
299.	Висмут	Bi-205	4 E-02	337.	Нептуний	Np-235	1 E+02
300.		Bi-206	2 E-02	338.		Np-236b+	7 E-03
301.		Bi-207	5 E-02	339.		Np-236a	8 E-01
302.		Bi-210+	8 E+00	340.		Np-237+	7 E-02
303.		Bi-210m	3 E-01	341.		Np-239	5 E-01
304.		Bi-212+	5 E-02	342.		Плутоний	Pu-236
305.	Полоний	Po-210	6 E-02	343.	Pu-237		2 E+00
306.	Астат	At-211	5 E-01	344.	Pu-238		6 E-02
307.	Радон	Rn-222	4 E-02	345.	Pu-239		6 E-02
308.	Радий	Ra-223+	1 E-01	346.	Pu-239/Be-9		6 E-02 ⁵
309.		Ra-224+	5 E-02	347.	Pu-240		6 E-02
310.		Ra-225+	1 E-01	348.	Pu-241+		3 E+00
311.		Ra-226+	4 E-02	349.	Pu-242		7 E-02 ^{2,4}
312.		Ra-228+	3 E-02	350.	Pu-244+		3 E-04 ^{2,4}
313.	Актиний	Ac-225	9 E-02	351.	Америций		Am-241
314.		Ac-227+	4 E-02	352.		Am-241/Be-9	6 E-02 ⁵
315.		Ac-228	3 E-02	353.		Am-242m+	3 E-01
316.	Торий	Th-227+	8 E-02	354.		Am-243+	2 E-01
317.		Th-228+	4 E-02	355.		Am-244	9 E-02
318.		Th-229+	1 E-02	356.	Кюрий	Cm-240	3 E-01
319.		Th-230+	7 E-02 ²	357.		Cm-241+	1 E-01
320.		Th-231	1 E+01	358.		Cm-242	4 E-02
321.		Th-232+	Неограниченно ³	359.		Cm-243	2 E-01
322.	Th-234+	2 E+00	360.	Cm-244		5 E-02	
323.	Протактиний	Pa-230+	1 E-01	361.		Cm-245	9 E-02 ⁴
324.		Pa-231+	6 E-02	362.		Cm-246	2 E-01
325.		Pa-233	4 E-01	363.		Cm-247	1 E-03 ⁴
326.	Уран	U-230+	4 E-02	364.	Cm-248	5 E-03	
327.		U-232+	6 E-02 ²	365.	Берклий	Bk-247	8 E-02
328.		U-233	7 E-02 ⁴	366.		Bk-249	1 E+01
329.		U-234+	1 E-01 ⁴	367.	Калифорний	Cf-248+	1 E-01
330.		U-235+	8 E-05 ⁴	368.		Cf-249	1 E-01
331.		U-236	2 E-01 ²	369.		Cf-250	1 E-01
332.		U-238+	Неограниченно ³	370.		Cf-251	1 E-01
333.		U природный	Неограниченно ³	371.		Cf-252	2 E-02
334.		U обедненный	Неограниченно ³	372.		Cf-253	4 E-01
335.		U (10-20 %)	8 E-04 ⁴	373.		Cf-254	3 E-04

¹ Для всех радионуклидов при вычислении D-величин учтено накопление радиоактивных (дочерних) продуктов распада. Радионуклиды, дочерние продукты распада которых вносят существенный вклад в поглощенную дозу для рассмотренных сценариев облучения, отмечены знаком «+» в колонке 3.

² При аварийных ситуациях, сопровождающихся выбросом в атмосферу радионуклида в таком количестве, его концентрация в воздухе может превысить уровень, опасный для жизни и здоровья людей вследствие высокой химической токсичности.

³ Значение D-величины неограниченно. Данный радионуклид вследствие малой удельной активности не может быть причиной тяжелых детерминированных эффектов, и ЗРИ, изготовленные на его основе, следует относить к категории опасности 5. При аварийных ситуациях, сопровождающихся выбросом в атмосферу этого радионуклида в больших количествах, его концентрация в воздухе может превысить уровень, опасный для жизни и здоровья людей, например вследствие высокой химической токсичности.

⁴ D-величина вычислена, исходя из предела критичности, установленного для данного радионуклида. Для всех радионуклидов, способных поддерживать цепную реакцию деления, при выборе D-величин учтена активность, соответствующая пределу предотвращения критичности.

⁵ Для источников нейтронного излучения Pu-239/Be-9 и Am-241/Be-9, действие которых основано на (α ,n)-реакции, D-величина соответствует опасной активности радионуклидов Pu-239 и Am-241 как альфа-излучателей.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной службы
по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

Минимально значимые удельные активности радионуклидов и
минимально значимые активности радионуклидов
в радиоактивных веществах и радиоактивных отходах

Таблица ПЗ.1

Минимально значимые удельные активности радионуклидов (МЗУА) и
минимально значимые активности радионуклидов (МЗА)

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
H-3	1 E+06	1 E+09
Be-7	1 E+03	1 E+07
C-14	1 E+04	1 E+07
O-15	1 E+02	1 E+09
F-18	1 E+01	1 E+06
Na-22	1 E+01	1 E+06
Na-24	1 E+01	1 E+05
Si-31	1 E+03	1 E+06
P-32	1 E+03	1 E+05
P-33	1 E+05	1 E+08
S-35	1 E+05	1 E+08
Cl-36	1 E+04	1 E+06
Cl-38	1 E+01	1 E+05
Ar-37	1 E+06	1 E+08
Ar-41	1 E+02	1 E+09
K-40	1 E+02	1 E+06
K-42	1 E+02	1 E+06
K-43	1 E+01	1 E+06
Ca-45	1 E+04	1 E+07
Ca-47	1 E+01	1 E+06
Sc-46	1 E+01	1 E+06
Sc-47	1 E+02	1 E+06
Sc-48	1 E+01	1 E+05
V-48	1 E+01	1 E+05
Cr-51	1 E+03	1 E+07
Mn-51	1 E+01	1 E+05
Mn-52	1 E+01	1 E+05
Mn-52m	1 E+01	1 E+05
Mn-53	1 E+04	1 E+09
Mn-54	1 E+01	1 E+06
Mn-56	1 E+01	1 E+05
Fe-52	1 E+01	1 E+06
Fe-55	1 E+04	1 E+06
Fe-59	1 E+01	1 E+06

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Co-55	1 E+01	1 E+06
Co-56	1 E+01	1 E+05
Co-57	1 E+02	1 E+06
Co-58	1 E+01	1 E+06
Co-58m	1 E+04	1 E+07
Co-60	1 E+01	1 E+05
Co-60m	1 E+03	1 E+06
Co-61	1 E+02	1 E+06
Co-62m	1 E+01	1 E+05
Ni-59	1 E+04	1 E+08
Ni-63	1 E+05	1 E+08
Ni-65	1 E+01	1 E+06
Cu-64	1 E+02	1 E+06
Zn-65	1 E+01	1 E+06
Zn-69	1 E+04	1 E+06
Zn-69m	1 E+02	1 E+06
Ga-72	1 E+01	1 E+05
Ge-71	1 E+04	1 E+08
As-73	1 E+03	1 E+07
As-74	1 E+01	1 E+06
As-76	1 E+02	1 E+05
As-77	1 E+03	1 E+06
Se-75	1 E+02	1 E+06
Br-82	1 E+01	1 E+06
Kr-74	1 E+02	1 E+09
Kr-76	1 E+02	1 E+09
Kr-77	1 E+02	1 E+09
Kr-79	1 E+03	1 E+05
Kr-81	1 E+04	1 E+07
Kr-83m	1 E+05	1 E+12
Kr-85	1 E+05	1 E+04
Kr-85m	1 E+03	1 E+10
Kr-87	1 E+02	1 E+09
Kr-88	1 E+02	1 E+09

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Rb-86	1 E+02	1 E+05
Sr-85	1 E+02	1 E+06
Sr-85m	1 E+02	1 E+07
Sr-87m	1 E+02	1 E+06
Sr-89	1 E+03	1 E+06
Sr-90*	1 E+02	1 E+04
Sr-91	1 E+01	1 E+05
Sr-92	1 E+01	1 E+06
Y-90	1 E+03	1 E+05
Y-91	1 E+03	1 E+06
Y-91m	1 E+02	1 E+06
Y-92	1 E+02	1 E+05
Y-93	1 E+02	1 E+05
Zr-93*	1 E+03	1 E+07
Zr-95	1 E+01	1 E+06
Zr-97*	1 E+01	1 E+05
Nb-93m	1 E+04	1 E+07
Nb-94	1 E+01	1 E+06
Nb-95	1 E+01	1 E+06
Nb-97	1 E+01	1 E+06
Nb-98	1 E+01	1 E+05
Mo-90	1 E+01	1 E+06
Mo-93	1 E+03	1 E+08
Mo-99	1 E+02	1 E+06
Mo-101	1 E+01	1 E+06
Tc-96	1 E+01	1 E+06
Tc-96m	1 E+03	1 E+07
Tc-97	1 E+03	1 E+08
Tc-97m	1 E+03	1 E+07
Tc-99	1 E+04	1 E+07
Tc-99m	1 E+02	1 E+07
Ru-97	1 E+02	1 E+07
Ru-103	1 E+02	1 E+06
Ru-105	1 E+01	1 E+06
Ru-106*	1 E+02	1 E+05
Rh-103m	1 E+04	1 E+08
Rh-105	1 E+02	1 E+07
Pd-103	1 E+03	1 E+08
Pd-109	1 E+03	1 E+06
Ag-105	1 E+02	1 E+06
Ag-110m	1 E+01	1 E+06
Ag-111	1 E+03	1 E+06
Cd-109	1 E+04	1 E+06
Cd-115	1 E+02	1 E+06
Cd-115m	1 E+03	1 E+06
In-111	1 E+02	1 E+06
In-113m	1 E+02	1 E+06
In-114m	1 E+02	1 E+06
In-115m	1 E+02	1 E+06
Sn-113	1 E+03	1 E+07
Sn-125	1 E+02	1 E+05
Sb-122	1 E+02	1 E+04
Sb-124	1 E+01	1 E+06
Sb-125	1 E+02	1 E+06
Te-123m	1 E+02	1 E+07
Te-125m	1 E+03	1 E+07
Te-127	1 E+03	1 E+06
Te-127m	1 E+03	1 E+07

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Te-129	1 E+02	1 E+06
Te-129m	1 E+03	1 E+06
Te-131	1 E+02	1 E+05
Te-131m	1 E+01	1 E+06
Te-132	1 E+02	1 E+07
Te-133	1 E+01	1 E+05
Te-133m	1 E+01	1 E+05
Te-134	1 E+01	1 E+06
I-123	1 E+02	1 E+07
I-125	1 E+03	1 E+06
I-126	1 E+02	1 E+06
I-129	1 E+02	1 E+05
I-130	1 E+01	1 E+06
I-131	1 E+02	1 E+06
I-132	1 E+01	1 E+05
I-133	1 E+01	1 E+06
I-134	1 E+01	1 E+05
I-135	1 E+01	1 E+06
Xe131m	1 E+04	1 E+04
Xe-133	1 E+03	1 E+04
Xe-135	1 E+03	1 E+10
Cs-129	1 E+02	1 E+05
Cs-131	1 E+03	1 E+06
Cs-132	1 E+01	1 E+05
Cs-134m	1 E+03	1 E+05
Cs-134	1 E+01	1 E+04
Cs-135	1 E+04	1 E+07
Cs-136	1 E+01	1 E+05
Cs-137*	1 E+01	1 E+04
Cs-138	1 E+01	1 E+04
Ba-131	1 E+02	1 E+06
Ba-133	1 E+01	1 E+05
Ba-140*	1 E+01	1 E+05
La-140	1 E+01	1 E+05
Ce-139	1 E+02	1 E+06
Ce-141	1 E+02	1 E+07
Ce-143	1 E+02	1 E+06
Ce-144*	1 E+02	1 E+05
Pr-142	1 E+02	1 E+05
Pr-143	1 E+04	1 E+06
Nd-147	1 E+02	1 E+06
Nd-149	1 E+02	1 E+06
Pm-147	1 E+04	1 E+07
Pm-149	1 E+03	1 E+06
Sm-151	1 E+04	1 E+08
Sm-153	1 E+02	1 E+06
Eu-152	1 E+01	1 E+06
Eu-152m	1 E+02	1 E+06
Eu-154	1 E+01	1 E+06
Eu-155	1 E+02	1 E+07
Gd-153	1 E+02	1 E+07
Gd-159	1 E+03	1 E+06
Tb-160	1 E+01	1 E+06
Dy-165	1 E+03	1 E+06
Dy-166	1 E+03	1 E+06
Ho-166	1 E+03	1 E+05
Er-169	1 E+04	1 E+07
Er-171	1 E+02	1 E+06

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Tm-170	1 E+03	1 E+06
Tm-171	1 E+04	1 E+08
Yb-175	1 E+03	1 E+07
Lu-177	1 E+03	1 E+07
Hf-181	1 E+01	1 E+06
Ta-182	1 E+01	1 E+04
W-181	1 E+03	1 E+07
W-185	1 E+04	1 E+07
W-187	1 E+02	1 E+06
Re-186	1 E+03	1 E+06
Re-188	1 E+02	1 E+05
Os-185	1 E+01	1 E+06
Os-191	1 E+02	1 E+07
Os-191m	1 E+03	1 E+07
Os-193	1 E+02	1 E+06
Ir-190	1 E+01	1 E+06
Ir-192	1 E+01	1 E+04
Ir-194	1 E+02	1 E+05
Pt-191	1 E+02	1 E+06
Pt-193m	1 E+03	1 E+07
Pt-197	1 E+03	1 E+06
Pt-197m	1 E+02	1 E+06
Au-198	1 E+02	1 E+06
Au-199	1 E+02	1 E+06
Hg-197	1 E+02	1 E+07
Hg197m	1 E+02	1 E+06
Hg-203	1 E+02	1 E+05
Tl-200	1 E+01	1 E+06
Tl-201	1 E+02	1 E+06
Tl-202	1 E+02	1 E+06
Tl-204	1 E+04	1 E+04
Pb-203	1 E+02	1 E+06
Pb-210*	1 E+01	1 E+04
Pb-212*	1 E+01	1 E+05
Bi-206	1 E+01	1 E+05
Bi-207	1 E+01	1 E+06
Bi-210	1 E+03	1 E+06
Bi-212*	1 E+01	1 E+05
Po-203	1 E+01	1 E+06
Po-205	1 E+01	1 E+06
Po-207	1 E+01	1 E+06
Po-210	1 E+01	1 E+04
At-211	1 E+03	1 E+07
Rn-220*	1 E+04	1 E+07
Rn-222*	1 E+01	1 E+08
Ra-223*	1 E+02	1 E+05
Ra-224*	1 E+01	1 E+05
Ra-225	1 E+02	1 E+05
Ra-226*	1 E+01	1 E+04
Ra-227	1 E+02	1 E+06
Ra-228*	1 E+01	1 E+05
Ac-228	1 E+01	1 E+06
Th-226*	1 E+03	1 E+07
Th-227	1 E+01	1 E+04
Th-228*	1 E+00	1 E+04
Th-229*	1 E+00	1 E+03
Th-230	1 E+00	1 E+04
Th-231	1 E+03	1 E+07

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Th-232*	1 E+00	1 E+03
Th-природный (включая Th-232)*	1 E+00	1 E+03
Th-234*	1 E+03	1 E+05
Pa-230	1 E+01	1 E+06
Pa-231	1 E+00	1 E+03
Pa-233	1 E+02	1 E+07
U-230*	1 E+01	1 E+05
U-231	1 E+02	1 E+07
U-232*	1 E+00	1 E+03
U-233	1 E+01	1 E+04
U-234	1 E+01	1 E+04
U-235*	1 E+01	1 E+04
U-236	1 E+01	1 E+04
U-237	1 E+02	1 E+06
U-238*	1 E+01	1 E+04
U-природный	1 E+00	1 E+03
U-239	1 E+02	1 E+06
U-240	1 E+03	1 E+07
U-240*	1 E+01	1 E+06
Np-237*	1 E+00	1 E+03
Np-239	1 E+02	1 E+07
Np-240	1 E+01	1 E+06
Pu-234	1 E+02	1 E+07
Pu-235	1 E+02	1 E+07
Pu-236	1 E+01	1 E+04
Pu-237	1 E+03	1 E+07
Pu-238	1 E+00	1 E+04
Pu-239	1 E+00	1 E+04
Pu-240	1 E+00	1 E+03
Pu-241	1 E+02	1 E+05
Pu-242	1 E+00	1 E+04
Pu-243	1 E+03	1 E+07
Pu-244	1 E+00	1 E+04
Am-241	1 E+00	1 E+04
Am-242	1 E+03	1 E+06
Am-242m*	1 E+00	1 E+04
Am-243*	1 E+00	1 E+03
Cm-242	1 E+02	1 E+05
Cm-243	1 E+00	1 E+04
Cm-244	1 E+01	1 E+04
Cm-245	1 E+00	1 E+03
Cm-246	1 E+00	1 E+03
Cm-247	1 E+00	1 E+04
Cm-248	1 E+00	1 E+03
Bk-249	1 E+03	1 E+06
Cf-246	1 E+03	1 E+06
Cf-248	1 E+01	1 E+04
Cf-249	1 E+00	1 E+03
Cf-250	1 E+01	1 E+04
Cf-251	1 E+00	1 E+03
Cf-252	1 E+01	1 E+04
Cf-253	1 E+02	1 E+05
Cf-254	1 E+00	1 E+03
Es-253	1 E+02	1 E+05

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Es-254	1 E+01	1 E+04
Es-254m	1 E+02	1 E+06

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Fm-254	1 E+04	1 E+07
Fm-255	1 E+03	1 E+06

* Перечисленные ниже материнские радионуклиды приведены в условиях их равновесия с дочерними:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137m
Ba-140	La-140
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208(0.36), Po-212(0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-232	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-природный	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-природный	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

**Минимально значимые удельные активности радионуклидов (МЗУА)
в радиоактивных отходах**

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
H-3	7,7 E + 04	1 E + 09
Be-7	5,0 E + 04	1 E + 06
C-14	2,4 E + 03	1 E + 07
Na-22	4,3 E + 02	1 E + 04
P-32	5,8 E + 02	1 E + 06
P-33	5,8 E + 03	1 E + 08
S-35	1,1 E + 04	1 E + 08
Cl-36	1,5 E + 03	1 E + 07
K-40	2,2 E + 02	1 E + 05
Ca-45	2,0 E + 03	1 E + 07
Ca-47	8,7 E + 02	1 E + 04
Sc-46	9,3 E + 02	1 E + 04
Sc-47	2,6 E + 03	1 E + 05
Sc-48	8,2 E + 02	1 E + 04
V-48	6,9 E + 02	1 E + 04
Cr-51	3,7 E + 04	1 E + 06
Mn-52	7,7 E + 02	1 E + 04
Mn-53	4,6 E + 04	1 E + 07
Mn-54	2,0 E + 03	1 E + 04
Fe-55	4,2 E + 03	1 E + 07
Fe-59	7,7 E + 02	1 E + 04
Co-56	5,6 E + 02	1 E + 04
Co-57	6,6 E + 03	1 E + 05
Co-58	1,9 E + 03	1 E + 04
Co-60	4,1 E + 02	1 E + 04
Ni-59	2,2 E + 04	1 E + 07
Ni-63	9,3 E + 03	1 E + 08
Zn-65	3,6 E + 02	1 E + 04
Ge-71	1,2 E + 05	1 E + 07
As-73	5,3 E + 03	1 E + 06
As-74	1,1 E + 03	1 E + 04
As-76	8,7 E + 02	1 E + 05
As-77	3,5 E + 03	1 E + 06
Se-75	5,3 E + 02	1 E + 05
Br-82	2,6 E + 03	1 E + 04
Rb-86	5,0 E + 02	1 E + 05
Sr-85	2,5 E + 03	1 E + 05
Sr-89	5,3 E + 02	1 E + 06
Sr-90	5,0 E + 01	1 E + 05
Y-90	5,1 E + 02	1 E + 06
Y-91	5,8 E + 02	1 E + 06
Zr-93	1,3 E + 03	1 E + 06
Zr-95	1,5 E + 03	1 E + 04
Nb-93m	1,2 E + 04	1 E + 07
Nb-94	8,2 E + 02	1 E + 04

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
Nb-95	2,4 E + 03	1 E + 04
Mo-93	4,5 E + 02	1 E + 06
Mo-99	2,3 E + 03	1 E + 05
Tc-96	1,3 E + 03	1 E + 04
Tc-97	2,0 E + 04	1 E + 06
Tc-97m	2,5 E + 03	1 E + 06
Tc-99	2,2 E + 03	1 E + 07
Ru-97	9,3 E + 03	1 E + 05
Ru-103	1,9 E + 03	1 E + 05
Ru-106	2,0 E + 02	1 E + 05
Rh-105	3,8 E + 03	1 E + 05
Pd-103	7,3 E + 03	1 E + 06
Ag-105	3,0 E + 03	1 E + 05
Ag-110m	5,0 E + 02	1 E + 04
Ag-111	1,1 E + 03	1 E + 06
Cd-109	6,9 E + 02	1 E + 07
Cd-115	9,9 E + 02	1 E + 05
Cd-115m	4,2 E + 02	1 E + 06
In-111	4,8 E + 03	1 E + 05
In-114m	3,4 E + 02	1 E + 05
Sn-113	1,9 E + 03	1 E + 06
Sn-125	4,5 E + 02	1 E + 05
Sb-122	8,2 E + 02	1 E + 05
Sb-124	5,6 E + 02	1 E + 04
Sb-125	1,3 E + 03	1 E + 05
Te-123m	9,9 E + 02	1 E + 05
Te-125m	1,6 E + 03	1 E + 06
Te-127m	6,0 E + 02	1 E + 06
Te-129m	4,6 E + 02	1 E + 06
Te-131m	7,3 E + 02	1 E + 04
Te-132	3,7 E + 02	1 E + 05
I-125	9,3 E + 01	1 E + 06
I-126	4,8 E + 01	1 E + 05
I-129	1,3 E + 01	1 E + 05
I-131	6,3 E + 01	1 E + 05
Cs-129	2,3 E + 04	1 E + 05
Cs-131	2,4 E + 04	1 E + 06
Cs-132	2,8 E + 03	1 E + 04
Cs-134	7,3 E + 01	1 E + 04
Cs-135	6,9 E + 02	1 E + 07
Cs-136	4,6 E + 02	1 E + 04
Cs-137	1,1 E + 02	1 E + 04
Ba-131	3,1 E + 03	1 E + 05
Ba-140	5,3 E + 02	1 E + 04
La-140	6,9 E + 02	1 E + 04

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
Ce-139	5,3 E + 03	1 E + 05
Ce-141	2,0 E + 03	1 E + 05
Ce-143	1,3 E + 03	1 E + 05
Ce-144	2,7 E + 02	1 E + 05
Pr-143	1,2 E + 03	1 E + 07
Nd-147	1,3 E + 03	1 E + 05
Pm-147	5,3 E + 03	1 E + 07
Pm-149	1,4 E + 03	1 E + 06
Sm-151	1,4 E + 04	1 E + 07
Sm-153	1,9 E + 03	1 E + 05
Eu-152	9,9 E + 02	1 E + 04
Eu-154	6,9 E + 02	1 E + 04
Eu-155	4,3 E + 03	1 E + 05
Gd-153	5,1 E + 03	1 E + 05
Tb-160	8,7 E + 02	1 E + 04
Dy-166	8,7 E + 02	1 E + 06
Ho-166	9,9 E + 02	1 E + 06
Er-169	3,8 E + 03	1 E + 07
Tm-170	1,1 E + 03	1 E + 06
Tm-171	1,3 E + 04	1 E + 07
Yb-175	3,2 E + 03	1 E + 06
Lu-177	2,6 E + 03	1 E + 06
Hf-181	1,3 E + 03	1 E + 04
Ta-182	9,3 E + 02	1 E + 04
W-181	1,8 E + 04	1 E + 06
W-185	3,2 E + 03	1 E + 07
Re-186	9,3 E + 02	1 E + 06
Os-185	2,7 E + 03	1 E + 04
Os-191	2,4 E + 03	1 E + 05
Os-193	1,7 E + 03	1 E + 05
Ir-190	1,2 E + 03	1 E + 04
Ir-192	9,9 E + 02	1 E + 04
Pt-191	4,1 E + 03	1 E + 05
Pt-193m	3,1 E + 03	1 E + 06
Au-198	1,4 E + 03	1 E + 05
Au-199	3,2 E + 03	1 E + 05
Hg-197	8,2 E + 03	1 E + 05
Hg-203	7,3 E + 02	1 E + 05
Tl-200	6,9 E + 03	1 E + 04
Tl-201	1,5 E + 04	1 E + 05
Tl-202	3,1 E + 03	1 E + 05
Tl-204	1,2 E + 03	1 E + 07
Pb-203	5,8 E + 03	1 E + 05
Pb-210	2,0 E + 00	1 E + 04
Bi-206	7,3 E + 02	1 E + 04
Bi-207	1,1 E + 03	1 E + 04
Bi-210	1,1 E + 03	1 E + 06
Po-210	1,2 E + 00	1 E + 04
Ra-223	1,4 E + 01	1 E + 05
Ra-224	2,1 E + 01	1 E + 04

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
Ra-225	1,4 E + 01	1 E + 05
Ra-226	5,0 E + 00	1 E + 04
Ra-228	2,0 E + 00	1 E + 04
Th-227	1,6 E + 02	1 E + 04
Th-228	1,9 E + 01	1 E + 03
Th-229	2,8 E + 00	1 E + 03
Th-230	6,6 E + 00	1 E + 03
Th-231	4,1 E + 03	1 E + 06
Th-232	6,0 E + 00	1 E + 03
Th-234	4,1 E + 02	1 E + 06
Pa-230	1,5 E + 03	1 E + 04
Pa-231	2,0 E + 00	1 E + 03
Pa-233	1,6 E + 03	1 E + 05
U-230	2,5 E + 01	1 E + 04
U-231	5,0 E + 03	1 E + 05
U-232	4,2 E + 00	1 E + 03
U-233	2,7 E + 01	1 E + 04
U-234	2,9 E + 01	1 E + 04
U-235	3,0 E + 01	1 E + 04
U-236	3,0 E + 01	1 E + 04
U-237	1,8 E + 03	1 E + 05
U-238	3,1 E + 01	1 E + 04
Np-237	1,3 E + 01	1 E + 03
Np-239	1,7 E + 03	1 E + 05
Pu-236	1,6 E + 01	1 E + 04
Pu-237	1,4 E + 04	1 E + 06
Pu-238	6,0 E + 00	1 E + 03
Pu-239	5,6 E + 00	1 E + 03
Pu-240	5,6 E + 00	1 E + 03
Pu-241	2,9 E + 02	1 E + 05
Pu-242	5,8 E + 00	1 E + 03
Pu-244	5,8 E + 00	1 E + 03
Am-241	6,9 E + 00	1 E + 03
Am-242m	7,3 E + 00	1 E + 03
Am-243	6,9 E + 00	1 E + 03
Cm-242	1,2 E + 02	1 E + 05
Cm-243	9,3 E + 00	1 E + 03
Cm-244	1,2 E + 01	1 E + 04
Cm-245	6,6 E + 00	1 E + 03
Cm-246	6,6 E + 01	1 E + 03
Cm-247	7,3 E + 00	1 E + 03
Cm-248	1,8 E + 00	1 E + 03
Bk-249	1,4 E + 03	1 E + 06
Cf-246	4,2 E + 02	1 E + 06
Cf-248	5,0 E + 01	1 E + 04
Cf-249	4,0 E + 00	1 E + 03
Cf-250	8,7 E + 00	1 E + 04
Cf-251	3,9 E + 00	1 E + 03
Cf-252	1,5 E + 01	1 E + 04
Cf-253	9,9 E + 02	1 E + 05

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
Cf-254	3,5 E + 00	1 E + 03
Es-253	2,3 E + 02	1 E + 05
Es-254	5,0 E + 01	1 E + 04

Радионуклид	Жидкие отходы (Бк/кг)	Твердые отходы (Бк/кг)
Es-254m	3,3 E + 02	1 E + 05

Примечания.

1. Перечисленные ниже материнские радионуклиды приведены в условиях их равновесия с дочерними:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137m
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144
Pb-210	Bi-210, Po-210
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-природный	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

2. Для трития, сбрасываемого в моря и океаны, допускается удельная активность в 10 раз выше значений, указанных в таблице.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

Предельные количества ядерных материалов, учитываемые
в системе государственного учета и контроля радиоактивных
веществ и радиоактивных отходов

№ п/п	ЯМ	Предельное количество, г
1.	Плутоний	15
2.	Уран-233	15
3.	Уран с содержанием изотопа U-235 в уране более 0,73%	15 по изотопу U-235
4.	Нептуний-237	15
5.	Совокупность ядерных материалов, перечисленных в пп. 1-4 данной таблицы	15 по сумме масс Pu, U-233, U-235 и Np-237
6.	Америций-241	1,0
7.	Америций-243	1,0
8.	Калифорний-252	0,001
9.	Уран с содержанием изотопа U-235 в уране не более 0,73 %	500 000
10.	Торий	500 000
11.	Тритий	0,2

ЯМ в количествах, больше указанных, учитываются в системе государственного учета и контроля ЯМ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

Методика пересчета активности ядерного материала в его массу

Определение массы ЯМ по его активности производится в соответствии со следующими выражениями:

$$A = \frac{0,693 \cdot N}{T_{1/2}}, \quad (1)$$

где

A – активность радионуклида (Бк);

N – количество атомов радионуклида;

$T_{1/2}$ – период полураспада радионуклида (с);

$$m = \frac{M}{N_A} N, \quad (2)$$

где

m – масса (г);

M – молярная масса (г/моль);

N_A – число Авогадро $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹;

$$m = \frac{A \cdot M \cdot T_{1/2}}{0,693 \cdot N_A}$$

Таблица П.5.1

№ п/п	ЯМ	Период полураспада, лет
1.	Плутоний-238	$8,77 \cdot 10^1$
2.	Плутоний-239	$2,41 \cdot 10^4$
3.	Плутоний-240	$6,54 \cdot 10^3$
4.	Уран-233	$1,58 \cdot 10^5$
5.	Уран-235	$7,04 \cdot 10^8$
6.	Уран-238	$4,47 \cdot 10^9$
7.	Нептуний-237	$2,14 \cdot 10^6$
8.	Америций-241	$4,32 \cdot 10^2$
9.	Америций-243	$7,38 \cdot 10^3$
10.	Калифорний-252	2,64

11.	Торий-232	$1,40 \cdot 10^{10}$
12.	Тритий	12,3

Пример расчета массы

Расчет массы урана-238 с активностью $1,86 \text{ E}+5 \text{ Бк}$

$$T_{1/2} = 4,47 \cdot 10^9 \text{ лет,}$$

$$M_U = 238 \text{ г/моль,}$$

$$m = \frac{1,86 \text{ сек}^{-1} \cdot 10^5 \cdot 238 \text{ г/моль} \cdot 4,47 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ сек}}{0,693 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 15 \text{ г.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета закрытых
радионуклидных источников, который ведется должностными лицами,
ответственными за учет и контроль радиоактивных
веществ и радиоактивных отходов в подразделении организации**

В журнале учета ЗРИ должны быть указаны следующие сведения:

наименование организации;

наименование подразделения организации;

сведения о ЗРИ:

тип, обозначение;

заводской номер;

номер паспорта;

дата изготовления (выпуска);

назначенный срок службы, год;

активность по паспорту, Бк;

радионуклиды;

изготовитель;

операция с ЗРИ, код;

дата операции;

транспортный упаковочный комплект (тип, номер);

наименование пункта (места) хранения, использования;

наименование поставщика;

наименование получателя;

сопроводительный документ (наименование, номер, дата);

ответственное лицо (ФИО, подпись, дата).

сведения о приборе (аппарате, установке), содержащем ЗРИ:

наименование, тип;

заводской номер;

номер паспорта;

изготовитель;

дата изготовления (выпуска);

количество ЗРИ в приборе (аппарате, установке).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

Перечень обязательных сведений в журнале учета открытых
радионуклидных источников, который ведется должностными лицами,
ответственными за учет и контроль радиоактивных
веществ и радиоактивных отходов в подразделении организации

В журнале учета ОРИ должны быть указаны следующие сведения:

- наименование организации;
 - наименование подразделения организации;
 - сведения об ОРИ:
 - наименование ОРИ, вид соединения;
 - номер паспорта;
 - дата изготовления;
 - масса, кг;
 - объем, м³;
 - начальная активность (по паспорту), Бк:
 - альфа-активных радионуклидов,
 - бета-активных радионуклидов;
 - радионуклидный состав;
 - изготовитель;
 - операция с ОРИ, код;
 - дата операции;
 - транспортный упаковочный комплект (тип, номер);
 - наименование пункта (места) хранения, использования;
 - наименование поставщика;
 - наименование получателя;
 - сопроводительный документ (наименование, номер, дата);
 - ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).
-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 8
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета отработавшего
ядерного топлива, который ведется должностными лицами,
ответственными за учет и контроль радиоактивных веществ и
радиоактивных отходов в подразделении организации**

В журнале учета ОЯТ должны быть указаны следующие сведения:

наименование организации;

наименование подразделения организации;

заводской номер облученной тепловыделяющей сборки;

тип реактора;

вид топлива;

исходная масса топлива в тепловыделяющей сборке, кг;

обогащение топлива ^{235}U , %;

дата окончательной (без намерения дальнейшего использования в активной зоне)

выгрузки облученной тепловыделяющей сборки из реактора;

время работы тепловыделяющей сборки, эффективные сутки;

глубина выгорания топлива, МВт сут/кг;

операция с ОЯТ, код;

дата операции;

наименование пункта (места) хранения, использования;

наименование поставщика;

наименование получателя;

сопроводительный документ (наименование, номер, дата);

ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета радиоактивных
отходов в виде отработавших закрытых радионуклидных
источников, который ведется должностными лицами,
ответственными за учет и контроль радиоактивных веществ и
радиоактивных отходов подразделения организации**

В журнале учета РАО в виде отработавших ЗРИ должны быть указаны следующие сведения:

- наименование организации;
 - наименование подразделения организации;
 - сведения о приборе, (аппарате, установке), переводимом в РАО:
 - наименование, тип;
 - заводской номер;
 - номер паспорта;
 - дата изготовления (выпуска);
 - сведения о ЗРИ, переводимом в РАО:
 - тип, обозначение;
 - заводской номер;
 - номер паспорта;
 - дата изготовления;
 - паспорт РАО:
 - наименование;
 - номер;
 - дата;
 - основные радионуклиды;
 - суммарная активность, Бк:
 - по паспорту ЗРИ (прибора, аппарата, установки);
 - по паспорту РАО;
 - операция с РАО, код;
 - дата операции;
 - транспортный упаковочный комплект (тип, номер);
 - наименование пункта хранения, захоронения РАО, номер емкости;
 - наименование поставщика;
 - наименование получателя;
 - приходно-расходный документ (наименование, номер, дата);
 - ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).
-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 10
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета радиоактивных
отходов (кроме обработавших закрытых радионуклидных
источников), который ведется должностными лицами,
ответственными за учет и контроль радиоактивных веществ и
радиоактивных отходов в подразделении организации**

В журнале учета жидких и твердых РАО (кроме обработавших ЗРИ) должны быть указаны следующие сведения:

- наименование организации;
 - наименование подразделения организации;
 - сведения о РАО:
 - наименование;
 - агрегатное состояние, категория, горючесть (код РАО);
 - номер паспорта, акта;
 - объем, м³;
 - масса, кг;
 - удельная активность альфа-излучающих нуклидов, Бк/кг:
 - общая;
 - в том числе трансурановых нуклидов;
 - удельная активность бета-излучающих нуклидов, Бк/кг;
 - радионуклидный состав;
 - дата измерения активности;
 - транспортный упаковочный комплект (тип, номер);
 - операция с РАО, код;
 - дата операции;
 - наименование, номер установки (комплекса) переработки;
 - продолжительность работы установки (комплекса) переработки, ч;
 - наименование пункта хранения, захоронения РАО, номер емкости;
 - наименование поставщика;
 - наименование получателя;
 - сопроводительный документ (наименование, номер, дата);
 - ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).
-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 11
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета
радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу, который ведется
должностными лицами, ответственными за учет и контроль
радиоактивных веществ и радиоактивных отходов
в подразделении организации**

В журнале учета радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу, должны быть указаны следующие сведения:

- наименование организации;
- наименование подразделения организации;
- наименование, номер источника выброса;
- фактический выброс:
 - дата, время отбора пробы;
 - точка (место) отбора,
 - объем газовой смеси, м³;
 - контролируемые радионуклиды;
 - удельная активность радионуклидов, Бк/л;
- ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).

В случае превышения фактического выброса радионуклида(ов) над установленными нормативами выброса или каких-либо аварийных ситуаций дополнительно должны быть зафиксированы следующие сведения:

- продолжительность выброса, ч;
 - причина возникновения выброса;
 - объем газовой смеси, м³;
 - наименование и суммарная активность радионуклидов, поступивших в атмосферу за время выброса, Бк;
 - ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).
-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 12
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

**Перечень обязательных сведений в журнале учета
радионуклидов, сбрасываемых со сточными водами, который
ведется должностными лицами, ответственными за учет
и контроль радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в
подразделении организации**

В журнале учета радионуклидов, сбрасываемых со сточными водами, должны быть указаны следующие сведения:

- наименование организации;
- наименование подразделения организации;
- наименование, номер выпуска сточных вод;
- наименование приемника сточных вод;
- фактический сброс:
 - точка (место) отбора пробы;
 - дата, время отбора пробы;
 - контролируемые радионуклиды;
 - удельная активность радионуклидов, Бк/кг (Бк/л);
 - расход сточных вод, м³/сут.;
 - объем сточных вод, м³;
- контроль в водоеме-приемнике сточных вод:
 - дата, время отбора пробы;
 - точка (место) отбора,
 - наименование радионуклидов;
 - удельная активность радионуклидов, Бк/л;
- ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).

В случае превышения фактического сброса радионуклида(ов) над установленными нормативами сброса или каких-либо аварийных ситуаций дополнительно должны быть зафиксированы следующие сведения:

- продолжительность сброса, ч;
 - общий объем сброса, м³;
 - наименование и суммарная активность радионуклидов, поступивших в водный объект за время несанкционированного сброса;
 - причина возникновения несанкционированного сброса (описание);
 - ответственное лицо (Ф.И.О., подпись, дата).
-

ПРИЛОЖЕНИЕ № 13
к Основным правилам учета
и контроля радиоактивных веществ
и радиоактивных отходов в организации,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «31» января 2012 г. № 67

(Образец)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ

В соответствии с _____
(наименование и реквизиты документа, на основании которого планируется

_____ передача РВ и/или РАО)

в период с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г. планируется передача следующих объектов, подлежащих учету и контролю в рамках системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов:

№ п/п	Наименование передаваемого объекта учета	Основные характеристики (масса, объем, активность, количество*)	Дополнительные сведения

* количество указывается только при передаче однотипных объектов

Просим подтвердить готовность к получению _____

_____ (указать способ подтверждения готовности к получению: письмо, факс, электронная почта)

_____ (должность уполномоченного лица организации-отправителя)

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)