



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

П Р И К А З

16 февраля 2022 г.

№ 44

Москва

**Об утверждении руководства по безопасности при использовании
атомной энергии «Рекомендации по организации и проведению
категорирования радионуклидных источников
по радиационной опасности»**

В целях реализации полномочий, установленных подпунктом 5.3.18 пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401, приказываю:

утвердить прилагаемое к настоящему приказу руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по организации и проведению категорирования радионуклидных источников по радиационной опасности».

Руководитель

А.В. Трембицкий

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «16» февраля 2022г. № 44

**Руководство по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по организации и проведению категорирования
радионуклидных источников по радиационной опасности»
(РБ-011-22)**

I. Общие положения

1. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по организации и проведению категорирования радионуклидных источников по радиационной опасности» (РБ-011-22) (далее – Руководство по безопасности) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в целях содействия соблюдению требований пункта 10 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации» (НП-067-16), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 ноября 2016 г. № 503 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 декабря 2016 г., регистрационный № 44843) (далее – НП-067-16).

2. Рекомендации настоящего Руководства по безопасности распространяются на организацию и проведение категорирования закрытых радионуклидных источников по радиационной опасности (далее – категорирование ЗРИ).

3. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для применения организациями, осуществляющими обращение с ЗРИ в своей деятельности (далее – организация).

II. Общие рекомендации по категорированию закрытых радионуклидных источников

4. Категорирование ЗРИ рекомендуется проводить в целях соблюдения принципа дифференцированного подхода к обеспечению безопасности, в том числе в части определения объема мероприятий и процедур по учету и контролю радиоактивных веществ (далее – РВ) в ЗРИ.

5. D -величиной, используемой при вычислении A/D -отношения, называется расчетная активность радионуклида, являющаяся нормирующим фактором, используемым для разделения широкого диапазона активностей ЗРИ различного радионуклидного состава с целью ранжирования ЗРИ путем отнесения их к одной из категорий опасности.

6. В случае отсутствия учетных данных на ЗРИ (например, при отсутствии паспорта на ЗРИ) рекомендуется провести учетные измерения в целях установления учетных данных.

7. Порядок установления категории ЗРИ и внесения сведений о категории ЗРИ в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ (например, приложение к паспорту (сертификату), вкладыш к паспорту (сертификату)) (далее – отдельный документ), в том числе при разуклоплектовании партии ЗРИ, рекомендуется устанавливать в организационно-распорядительных документах организации. В нем рекомендуется указывать:

срок установления категории ЗРИ с момента обнаружения факта неустановленной категории ЗРИ;

сведения об организации (подразделении), которая будет проводить учетные измерения;

планируемый состав комиссии по категорированию ЗРИ и ее полномочия;

форму акта о проведении категорирования ЗРИ;

порядок внесения сведений об установленной категории ЗРИ в паспорт на ЗРИ или в отдельный документ.

III. Рекомендуемый порядок организации и проведения категорирования закрытых радионуклидных источников

8. В случае невозможности установления учетных данных организацией-владельцем ЗРИ рекомендуется привлекать организацию, имеющую возможность выполнения учетных измерений и аккредитованную в области обеспечения единства измерений в национальной системе аккредитации, для определения активности и радионуклидного состава данного ЗРИ.

9. В случае если при вычислении A/D -отношения применялась установленная в результате учетных измерений активность ЗРИ и с учетом погрешности измерений максимальное и минимальное значения A/D -отношения могут соответствовать различным категориям радиационной опасности, то при принятии решения об установлении категории ЗРИ рекомендуется устанавливать для него категорию, соответствующую большей радиационной опасности ЗРИ (то есть выбирать категорию с меньшим номером, например четвертую вместо пятой или вторую вместо третьей).

10. Председателем комиссии по категорированию ЗРИ рекомендуется назначать руководителя централизованной службы (назначенного структурного подразделения) по учету и контролю РВ и радиоактивных отходов (далее – РАО) или должностное лицо, ответственное за учет и контроль РВ и РАО в организации-владельце ЗРИ.

11. В состав комиссии, которая будет проводить категорирование ЗРИ, рекомендуется включать представителей службы учета и контроля РВ и РАО и лиц, ответственных за учет и контроль РВ и РАО в подразделениях, которые осуществляют обращение с ЗРИ, категорирование которых будет проводиться.

12. В случае необходимости установления учетных данных при проведении категорирования ЗРИ в состав комиссии рекомендуется включать специалиста по проведению измерений в целях учета и контроля РВ и РАО, в том числе специалиста организации, привлекаемой для выполнения учетных измерений.

13. В состав комиссии рекомендуется включать не менее трех человек.

14. Категорирование ЗРИ рекомендуется проводить, учитывая следующие особенности изготовления и применения ЗРИ:

ЗРИ изготовлен на основе одного радионуклида;

ЗРИ изготовлен на основе смеси радионуклидов;

в радиационном источнике применяется один ЗРИ;

в радиационном источнике применяется более одного ЗРИ.

IV. Категорирование закрытого радионуклидного источника, изготовленного на основе одного радионуклида

15. При категорировании ЗРИ, изготовленного на основе одного радионуклида, на начальном этапе рекомендуется определить активность A ЗРИ.

16. В случае если активность ЗРИ и его радионуклидный состав неизвестны, рекомендуется провести учетные измерения в соответствии с установленным в организации порядком в целях установления учетных данных, а при невозможности установления учетных данных организацией-владельцем ЗРИ рекомендуется привлекать организацию в соответствии с рекомендациями, приведенными в пункте 8 настоящего Руководства по безопасности.

17. На следующем этапе рекомендуется определить A/D -отношение на основе активности A , определенной на начальном этапе, и значения D -величины для радионуклида данного ЗРИ в соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16.

18. На заключительном этапе на основании акта комиссии по категорированию ЗРИ в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ рекомендуется внести данные о категории ЗРИ, определенной в соответствии с установленными границами категорий опасности ЗРИ, приведенными в приложении № 2 к НП-067-16. Также в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ рекомендуется внести номер и дату акта о проведении категорирования ЗРИ.

19. В случае если указанное в таблице № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины «неограниченно», данный ЗРИ рекомендуется относить к категории опасности 5.

20. Примеры категорирования ЗРИ, изготовленных на основе одного радионуклида, приведены в приложении № 1 к настоящему Руководству по безопасности.

V. Категорирование закрытого радионуклидного источника, изготовленного на основе смеси радионуклидов

21. При категорировании ЗРИ, изготовленного на основе смеси радионуклидов, на начальном этапе рекомендуется определить активности A_i (где i изменяется от 1 до n) каждого из n входящих в смесь радионуклидов и на основании взятых из таблицы № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значений величины D_i для i -го радионуклида рассчитать A_i/D_i -отношение для каждого из n входящих в ЗРИ радионуклидов (аналогично расчету A/D -отношения для ЗРИ, изготовленного на основе одного радионуклида).

22. В случае если активность ЗРИ и его радионуклидный состав неизвестны, рекомендуется провести учетные измерения в соответствии с установленным в организации порядком в целях установления учетных данных, а при невозможности установления учетных данных организацией-владельцем ЗРИ рекомендуется привлекать организацию в соответствии с рекомендациями, приведенными в пункте 8 настоящего Руководства по безопасности.

23. На следующем этапе рекомендуется определить агрегированное A/D -отношение для ЗРИ, содержащего смесь радионуклидов, путем суммирования A_i/D_i -отношений (где i изменяется от 1 до n) для каждого из n входящих в ЗРИ радионуклидов в соответствии с формулой:

$$\text{агрегированное } A/D\text{-отношение} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{D_i}, \quad (1)$$

где:

A_i – активность i -го радионуклида в ЗРИ;

D_i – значение D -величины для i -го радионуклида.

24. На заключительном этапе на основании акта комиссии по категорированию ЗРИ в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ рекомендуется внести данные о категории ЗРИ, содержащего смесь радионуклидов, определенной в соответствии с установленными границами категорий опасности ЗРИ, приведенными в приложении № 2 к НП-067-16. Также в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ рекомендуется внести номер и дату акта о проведении категорирования ЗРИ.

25. Пример категорирования ЗРИ, изготовленного на основе смеси радионуклидов, приведен в приложении № 2 к настоящему Руководству по безопасности.

VI. Категорирование закрытых радионуклидных источников в радиационном источнике

26. При категорировании совокупности ЗРИ в радиационном источнике на начальном этапе рекомендуется определить активности j -го радионуклида, входящего в i -ый ЗРИ $A_{i,j}$ (где i изменяется от 1 до m , а j изменяется от 1 до n).

27. В случае если неизвестна активность каждого ЗРИ в совокупности, рекомендуется провести учетные измерения в соответствии с установленным в организации порядком в целях установления учетных данных, а при невозможности установления учетных данных организацией-владельцем ЗРИ рекомендуется привлекать организацию в соответствии с рекомендациями, приведенными в пункте 12 настоящего Руководства по безопасности.

28. На следующем этапе на основании взятых из таблицы № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значений величины D_j для j -го радионуклида рекомендуется рассчитать агрегированное A/D -отношение совокупности нескольких ЗРИ в соответствии с формулой:

$$\text{агрегированное } A/D\text{-отношение совокупности ЗРИ} = \sum_{i=1}^m \frac{\sum_{j=1}^n A_{i,j}}{D_j}, \quad (2)$$

где:

$A_{i,j}$ – активность j -го радионуклида в i -м ЗРИ (где i изменяется от 1 до m , а j изменяется от 1 до n);

D_j – значение D -величины для j -го радионуклида.

29. Определенное в соответствии с данными выше рекомендациями значение категории совокупности ЗРИ может быть использовано при установлении категории радиационной опасности комплекса, установки или оборудования (радиационного источника), в которых используется более одного ЗРИ, и в случае аварии эти ЗРИ могут оказать совместное воздействие.

30. Пример категорирования совокупности ЗРИ в радиационном источнике приведен в приложении № 3 к настоящему Руководству по безопасности.

VII. Рекомендации по документальному оформлению результатов категорирования закрытых радионуклидных источников

31. Результаты работы комиссии рекомендуется оформлять актом. Рекомендуемый образец акта установления категории ЗРИ, используемого для внесения изменений в сведения о ЗРИ в системе государственного учета и контроля РВ и РАО, приведен в приложении № 4 к настоящему Руководству по безопасности.

32. На основании акта об установлении категории ЗРИ ответственному за учет и контроль РВ и РАО в подразделении в паспорт (сертификат) на ЗРИ (в раздел «Примечания» или аналогичный, или на свободном месте титульного листа) или в отдельный документ рекомендуется внести сведения о категории ЗРИ по радиационной опасности. Также в паспорт (сертификат) на ЗРИ или в отдельный документ рекомендуется внести номер и дату акта о проведении категорирования ЗРИ.

33. Рекомендации по внесению сведений о категории ЗРИ в паспорт (сертификат) на ЗРИ приведены в руководстве по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по форме паспорта и составу данных о радионуклидном источнике, необходимых для целей государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» (РБ-109-16), утвержденном приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 марта 2016 г. № 113.

34. На основании полученных при категорировании ЗРИ сведений (категория ЗРИ и, в случае проведения учетных измерений, установленные учетные данные) ответственному за учет и контроль РВ и РАО в подразделении рекомендуется внести в журнал учета ЗРИ сведения о ЗРИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по организации
и проведению категорирования
радионуклидных источников по
радиационной опасности»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «16» февраля 2022 г. № 44

**Примеры категорирования закрытого радионуклидного источника,
изготовленного на основе одного радионуклида**

Пример 1.

ЗРИ, являющийся источником нейтронного излучения, имеет в соответствии с паспортом следующие характеристики:

тип	ИБН-6;
№ источника	ИБН6-768;
дата изготовления	02.03.2021;
№ паспорта	284313;
дата оформления паспорта	02.03.2021;
радионуклид, на основе которого изготовлен ЗРИ	^{239}Pu ;
значение активности радионуклида в ЗРИ на дату изготовления, Бк, не более	$1,3 \times 10^{10}$.

В соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины для радионуклида ^{239}Pu составляет $D = 6 \times 10^{10}$ Бк.

В соответствии с приведенными выше сведениями из паспорта на ЗРИ активность радионуклида ^{239}Pu , на основе которого изготовлен ЗРИ, на дату изготовления $A = 1,3 \times 10^{10}$ Бк.

$A/D = \frac{1,3 \times 10^{10}}{6 \times 10^{10}} \approx 0,217$, что соответствует категории 4 – опасность для человека маловероятна ($0,01 \leq A/D < 1$).

Пример 2.

ЗРИ, являющийся источником гамма-излучения и применяемый в гамма-радиографии, облучательных установках, радиоизотопных приборах, имеет в соответствии с паспортом следующие характеристики:

тип	ИГИ-Ц-8-1;
№ источника	ИГИЦ81-2944;
дата изготовления	25.02.2021;
№ паспорта	534212;
дата оформления паспорта	25.02.2021;
радионуклид, на основе которого изготовлен ЗРИ	^{137}Cs ;
значение активности радионуклида в РИ на дату изготовления, Бк, не более	$3,03 \times 10^{13}$.

В соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины для радионуклида ^{137}Cs составляет $D = 10^{11}$ Бк.

В соответствии с приведенными выше сведениями из паспорта на ЗРИ активность радионуклида ^{137}Cs , на основе которого изготовлен ЗРИ, на дату изготовления $A = 3,03 \times 10^{13}$ Бк.

$A/D = \frac{3,03 \times 10^{13}}{10^{11}} = 303$, что соответствует категории 2 – очень опасно для человека ($10 \leq A/D < 1\ 000$).

Пример 3.

ЗРИ, являющийся источником гамма-излучения и применяемый в облучательных установках, имеет в соответствии с паспортом следующие характеристики:

тип	ГИК-А6;
№ источника	ГИКА6-986;
дата изготовления	01.03.2021;
№ паспорта	733684;
дата оформления паспорта	01.03.2021;
радионуклид, на основе которого изготовлен ЗРИ	^{60}Co ;
значение активности радионуклида в ЗРИ на дату изготовления, Бк, не более	$3,59 \times 10^{14}$.

В соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины для радионуклида ^{60}Co составляет $D = 3 \times 10^{10}$ Бк.

В соответствии с приведенными выше сведениями из паспорта на ЗРИ активность радионуклида ^{60}Co , на основе которого изготовлен ЗРИ, на дату изготовления $A = 3,59 \times 10^{14}$ Бк.

$$A/D = \frac{3,59 \times 10^{14}}{3 \times 10^{10}} \approx 12\,000, \text{ что соответствует категории 1 – чрезвычайно}$$

опасно для человека ($A/D \geq 1\,000$).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по организации
и проведению категорирования
радионуклидных источников по
радиационной опасности»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «16» февраля 2022 г. № 44

**Пример категорирования закрытого радионуклидного источника,
содержащего смесь радионуклидов**

ЗРИ, являющийся источником альфа-излучения и применяемый в целях калибровки спектрометрической аппаратуры, имеет в соответствии с паспортом следующие характеристики:

тип	ОСАИ УЗП8П9;
№ источника	УЗП8П9-733;
дата изготовления	05.02.2021;
№ паспорта	2286;
дата оформления паспорта	05.02.2021;
радионуклид, на основе которого изготовлен ЗРИ	$^{233}\text{U} + ^{238}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu}$;
значение активности каждого радионуклида в ЗРИ на дату изготовления, Бк, не более:	$^{233}\text{U} 1,1 \times 10^4$; $^{238}\text{Pu} 1,13 \times 10^4$; $^{239}\text{Pu} 1,0 \times 10^4$.

В соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины для радионуклида ^{233}U составляет $D_1 = 7 \times 10^{10}$ Бк, значение

D -величины для радионуклида ^{238}Pu составляет $D_2 = 6 \times 10^{10}$ Бк, значение D -величины для радионуклида ^{239}Pu составляет $D_3 = 6 \times 10^{10}$ Бк.

В соответствии с приведенными выше сведениями из паспорта на ЗРИ активность смеси радионуклидов $^{233}\text{U} + ^{238}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu}$, на основе которой изготовлен ЗРИ, на дату изготовления $A_1 = 1,1 \times 10^4$ Бк (для ^{233}U), $A_2 = 1,13 \times 10^4$ Бк (для ^{238}Pu) и $A_3 = 1,0 \times 10^4$ Бк (для ^{239}Pu).

A_i/D_i -отношения:

$$A_1/D_1 = \frac{1,1 \times 10^4}{7 \times 10^{10}} = 1,57 \times 10^{-7} \text{ (для } ^{233}\text{U)};$$

$$A_2/D_2 = \frac{1,13 \times 10^4}{6 \times 10^{10}} = 1,88 \times 10^{-7} \text{ (для } ^{238}\text{Pu)};$$

$$A_3/D_3 = \frac{1,0 \times 10^4}{6 \times 10^{10}} = 1,67 \times 10^{-7} \text{ (для } ^{239}\text{Pu)}.$$

В соответствии с формулой из пункта 23 агрегированное A/D -отношение $= \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{D_i}$; в рассматриваемом случае формула агрегированного A/D -отношения для ЗРИ, содержащего смесь трех радионуклидов, примет вид:

$$\text{агрегированное } A/D\text{-отношение} = A_1/D_1 + A_2/D_2 + A_3/D_3.$$

Агрегированное A/D -отношение $= (1,57 + 1,88 + 1,67) \times 10^{-7} = 5,12 \times 10^{-7}$, что соответствует категории 5 – опасность для человека очень маловероятна ($A/D < 0,01$).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по организации
и проведению категорирования
радионуклидных источников по
радиационной опасности»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «16» февраля 2022 г. № 44

**Пример категорирования совокупности
закрытых радионуклидных источников в радиационном источнике**

В некой облучательной установке содержатся ЗРИ в количестве 201 штуки, которые изготовлены на основе радионуклида ^{60}Co : 72 источника типа ГИК-2-15 с активностью на дату изготовления $A_1 = 2,89 \times 10^{10}$ Бк, 67 источников типа ГИК-5-1 с активностью на дату изготовления $A_2 = 1,89 \times 10^{12}$ Бк и 62 источника типа ГИК-7-3 с активностью на дату изготовления $A_3 = 4,81 \times 10^{13}$ Бк.

В связи с тем, что во всех ЗРИ содержится только радионуклид ^{60}Co , значение D -величины будет одинаковым. В соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16 значение D -величины для радионуклида ^{60}Co $D = 3 \times 10^{10}$ Бк. Активность всех ЗРИ принимает только три конкретных значения (A_1 , A_2 и A_3).

В соответствии с формулой из пункта 28 агрегированное A/D -отношение совокупности ЗРИ $= \sum_{i=1}^m \frac{\sum_{j=1}^n A_{i,j}}{D_j}$, в рассматриваемом случае формула агрегированного A/D -отношения совокупности 201 ЗРИ трех различных активностей A_1 , A_2 и A_3 примет вид: агрегированное A/D -отношение совокупности ЗРИ $= \frac{72 \times A_1 + 67 \times A_2 + 62 \times A_3}{D}$. Агрегированное A/D -отношение совокупности ЗРИ $= \frac{72 \times 2,89 \times 10^{10} + 67 \times 1,89 \times 10^{12} + 62 \times 4,81 \times 10^{13}}{3 \times 10^{10}} \approx 103\,697,0$, что соответствует категории 1 – чрезвычайно опасно для человека ($A/D \geq 1\,000$).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по организации
и проведению категорирования
радионуклидных источников по
радиационной опасности»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «16» сентября 2022 г. № 44

(рекомендуемый образец)

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 20__ г.

АКТ

от _____ № _____

установления категории ЗРИ, используемого для внесения изменений
в сведения о ЗРИ в системе государственного учета и контроля РВ и РАО

На основании: _____

(дата и номер распорядительного документа о проведении категорирования ЗРИ по радиационной опасности)

КОМИССИЯ в составе _____

(должности, фамилии и инициалы председателя и членов комиссии)

в отношении ЗРИ _____,

(тип ЗРИ, наименование, обозначение)

имеющего № _____ и изготовленного _____ в соответствии

(номер ЗРИ)

(дата изготовления)

с паспортом № _____, оформленного _____,

(номер паспорта)

(дата оформления паспорта)

с использованием сведений из паспорта на ЗРИ о радионуклиде (-ах), на основе
которого (-ых) изготовлен ЗРИ _____,

(радионуклид (-ы), на основе которого (-ых) изготовлен ЗРИ)

значении активности (-ей) радионуклида (-ов) A на дату изготовления (выпуска) _____

(значение (-я) активности (-ей) радионуклида (-ов) в ЗРИ на дату выпуска, Бк)

и соответствующего (-их) значения (-ий) D -величины для соответствующего (-их) радионуклида (-ов) в соответствии с таблицей № 2 приложения № 2 к НП-067-16

(значение (-я) D -величины, Бк)

определила A/D -отношение (-я), входящего (-их) в состав ЗРИ радионуклида (-ов) _____,

(A/D -отношение (-я))

и определила агрегированное A/D -отношение (в случае определения категории ЗРИ, содержащего смесь радионуклидов) _____,

(агрегированное A/D -отношение)

в результате чего

УСТАНОВИЛА

категорию _____
(номер категории и соответствующее описание опасности для человека в соответствии с приложением № 2 к НП-067-16) по радиационной опасности ЗРИ, изготовленного на основе одного радионуклида / содержащего смесь радионуклидов (нужное подчеркнуть).

Председатель комиссии:

(руководитель централизованной службы по учету и контролю РВ и РАО или должностное лицо, ответственное за учет и контроль РВ и РАО в организации)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Члены комиссии:

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)
