

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ
от 18 апреля 2003 г. N 58**

О ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ СП 2.6.1.1292-03

На основании Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ <*> и "Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. N 554 <***>, постановляю:

<*> Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст. 1650.

<***> Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст. 3295.

1. Ввести в действие санитарные правила "Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. СП 2.6.1.1292-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18 апреля 2003 года, с 20 июня 2003 г.

Г.Г.ОНИЩЕНКО

Утверждаю
Главный государственный
санитарный врач
Российской Федерации -
Первый заместитель
Министра здравоохранения
Российской Федерации
Г.Г.ОНИЩЕНКО
18.04.2003

Дата введения: 20 июня 2003 г.

**2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
ЗА СЧЕТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Санитарные правила
СП 2.6.1.1292-2003**

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие санитарные правила (далее - Правила) регламентируют общие требования по обеспечению радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения, а также работников предприятий и организаций, подвергающихся повышенному производственному облучению природными источниками излучения.

1.2. Соблюдение требований настоящих Правил на территории Российской Федерации является обязательным для всех юридических лиц (далее - организаций) и индивидуальных предпринимателей, в результате деятельности которых возможно повышенное производственное

облучение работников и облучение населения природными источниками ионизирующего излучения.

1.3. Граждане, использующие принадлежащие им территории, источники водоснабжения, здания, сооружения, продукты собственного производства в личных целях и не производящие товарной продукции, соблюдают требования настоящих Правил на добровольной основе.

1.4. Настоящими Правилами руководствуются в своей деятельности органы государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации, службы радиационной безопасности (радиационного контроля) организаций, указанных в п. 1.2, а также другие организации, осуществляющие радиационный контроль с целью оценки уровней облучения населения и работников природными источниками излучения.

1.5. Требования настоящих Правил не распространяются на облучение природными источниками излучений работников предприятий по добыче и переработке урановых руд, при работах с источниками излучения, содержащими радионуклиды природного происхождения (радий, полоний-бериллий и т.д.), которые в установленном порядке отнесены к работам с радиоактивными веществами или техногенными источниками ионизирующих излучений.

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Радионуклиды природного происхождения содержатся в объектах окружающей среды, излучение которых создает естественный радиационный фон. В результате производственной деятельности человека (добыча и переработка минерального сырья, строительство и пр.) происходит перераспределение природных радионуклидов в объектах среды обитания людей и окружающей среде и, соответственно, техногенное изменение радиационного фона.

Перечень основных гигиенически значимых природных радионуклидов и их характеристики приведены в Приложении 1.

2.2. Облучение населения природными источниками излучения считается повышенным, если суммарная эффективная доза за счет всех основных природных источников излучения превышает 5 мЗв/год; если дозы облучения населения превышают 10 мЗв/год, то облучение населения является высоким.

2.3. Стратегия защиты населения от природных источников излучения основывается на следующих основных принципах:

- Контроль соблюдения установленных ограничений на отдельные природные источники облучения населения (жилые и общественные здания, строительные материалы и территории застройки, фосфорные удобрения и мелиоранты), а также пределов дозы облучения природными источниками излучения критических групп населения в результате обращения с материалами или производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов и т.д.

- Обследование уровней облучения за счет всех природных источников излучения и выявление критических групп, анализ структуры облучения населения и критических групп <*>, разработка и осуществление в случае необходимости оптимальных.

<*> Здесь и далее - группа лиц из населения (не менее 10 человек, однородная по одному или нескольким признакам, - полу, возрасту, социальным или профессиональным условиям, месту проживания, рациону питания, которая подвергается наибольшему радиационному воздействию по данному пути облучения от данного источника излучения).

- Защитных мероприятий для снижения дозы облучения населения природными источниками излучения.

- Защитные мероприятия планируются для населения с высокими уровнями облучения и осуществляются в отношении источников, создающих наибольший вклад в суммарную дозу, для которых возможно наибольшее снижение дозы при минимальных экономических затратах.

- Ожидаемые негативные социальные (например, ограничение водопотребления) и экономические (ограничение землепользования, использования минерального сырья и т.д.) последствия планируемых защитных мероприятий должны быть минимальными.

- Мероприятия по снижению облучения граждан природными источниками излучения в случаях, перечисленных в п. 1.3, осуществляются с их согласия с обязательным информированием о дозах облучения и возможных последствиях.

Проведение многих мероприятий по снижению облучения населения за счет природных источников приводит к ограничению использования территорий, зданий, сооружений, минерального сырья и строительных материалов, промышленных товаров и изделий, водопотребления, увеличению расходов на строительство и эксплуатацию зданий и пр. В связи с этим программы защитных мероприятий должны обосновываться с учетом принципов обоснования и оптимизации вмешательства на основе взвешивания пользы и вреда от планируемого вмешательства.

2.4. Требования по обеспечению радиационной безопасности при производственном облучении природными источниками излучения мало отличаются от требований по обеспечению радиационной безопасности персонала, работающего с техногенными источниками излучения, за исключением того, что при производственном облучении природными источниками возникновение радиационных аварий практически исключено, а их возможные последствия незначительны.

2.5. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при производственном облучении природными источниками излучения включают:

- Обследование радиационной обстановки с оценкой доз облучения работников с целью выявления организаций и предприятий, работники которых подвергаются производственному облучению в дозах свыше 1 мЗв/год.

- Выявление рабочих мест и определение численности работников с дозами облучения более 2 до 5 мЗв/год, для которых необходимо проведение производственного радиационного контроля и осуществление мероприятий по снижению их облучения.

- Выявление работников с дозами облучения выше норматива (5 мЗв/год), для которых необходимо первоочередное проведение мероприятий по снижению доз.

2.6. Основной целью настоящих Правил является введение в действие системы критериев, правил и ограничений для обеспечения радиационной безопасности населения и работников предприятий и организаций, а также необходимый уровень контроля за параметрами радиационной обстановки при облучении населения природными источниками ионизирующих излучений в производственных и коммунальных условиях.

2.7. Все виды радиационного контроля за уровнями облучения населения и работников предприятий, а также загрязнения среды обитания людей природными источниками ионизирующего излучения проводятся аккредитованными в соответствующих областях измерений организациями в соответствии с утвержденными в установленном порядке методическими указаниями.

III. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. При организации радиационного контроля предъявляются следующие общие требования по основным контролируемым параметрам и нормативам:

3.1.1. Предел дозы облучения в производственных условиях за счет природных источников излучения персонала радиационных объектов и работников иных производств и любых профессий устанавливается равным 5 мЗв/год.

3.1.2. На работников предприятий возможно воздействие следующих природных источников ионизирующего излучения:

- внешнее гамма-излучение;

- ингаляционное поступление изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов;

- ингаляционное поступление долгоживущих природных радионуклидов уранового и ториевого семейств с производственной пылью.

Внешнее бета-излучение и пероральное поступление радионуклидов создают незначительный вклад в суммарную дозу и, как правило, могут не учитываться.

3.1.3. Численные значения радиационных факторов, соответствующие при монофакторном воздействии эффективной дозе 5 мЗв/год, при продолжительности работы 2000 ч/год, средней скорости дыхания 1,2 м³/ч и радиоактивном равновесии радионуклидов уранового и ториевого семейств в производственной пыли составляют:

- среднегодовая мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте ($E_{\text{гамма}}$) 2,5 мкЗв/ч (мощность поглощенной дозы в воздухе $P_{\text{гамма}} = 3,6$ мкГр/ч);

- среднегодовое значение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в воздухе зоны дыхания ($A_{\text{экв,Rn}}$) - 310 Бк/м³;

- среднегодовое значение ЭРОА торона в воздухе зоны дыхания ($A_{\text{экв,Th}}$) - 68 Бк/м³;

238

- удельная активность в производственной пыли U , находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего семейства (AU) - $40000 / f$, Бк/кг, где f - среднегодовая запыленность воздуха в зоне дыхания, мг/м³;

232

- удельная активность в производственной пыли Th , находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего семейства (A_{Th}) - $27000 / f$, Бк/кг.

3.1.4. При воздействии на работников всех радиационных факторов, перечисленных в п. 4.1.3, должно выполняться условие непревышения дозового предела:

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: радиационные факторы перечислены в пункте 3.1.3, а пункт 4.1.3 в документе отсутствует.

$$\frac{\Gamma}{2,5} + \frac{A_{\text{ЭКВ, Rn}}}{310} + \frac{A_{\text{ЭКВ, Tn}}}{68} + \frac{AU \times f}{40000} + \frac{A_{\text{Th}} \times f}{27000} \leq 1.$$

3.1.5. В тех случаях, когда продолжительность работы, средняя скорость дыхания или радионуклидный состав производственной пыли отличается от значений, приведенных в п. 4.1.3, для предприятия или отдельных рабочих мест по согласованию с органами госсанэпиднадзора могут быть установлены другие предельные значения радиационных факторов при монофакторном воздействии, соответствующие фактическим значениям этих параметров.

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: имеется в виду пункт 3.1.3, а пункт 4.1.3 в документе отсутствует.

3.1.6. При обнаружении случаев превышения установленного дозового предела администрация предприятия принимает все необходимые меры по снижению облучения работников.

В исключительных случаях, когда убедительно показано, что никакие экономически обоснованные защитные мероприятия не позволяют оперативно обеспечить на отдельных рабочих местах соблюдение предела дозы 5 мЗв/год, рассматривается вопрос о включении в установленном порядке данного производства в перечень предприятий, упомянутых в п. 1.4 Правил, или о прекращении (приостановке) работ.

3.1.7. Установление перечня действующих организаций, цехов или отдельных рабочих мест с повышенными уровнями облучения работников природными источниками излучения, на которых должен проводиться производственный контроль за радиационной обстановкой, осуществляется по результатам их первичного радиационного обследования с оценкой максимальных уровней облучения работников.

Первичное радиационное обследование предприятий производится в соответствии с требованиями "Норм радиационной безопасности - 99(НРБ-99)" <*> (п. 4.1) и "Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)" <***> (пп. 5.1.1, 5.1.4 и 5.1.5).

<*> Не нуждаются в государственной регистрации (Письмо Минюста России от 29.07.1999 N 6014-ЭР).

<***> Не нуждаются в государственной регистрации (Письмо Минюста России от 01.06.2000 N 4214-ЭР).

3.1.8. При первичном радиационном обследовании измерения параметров радиационной обстановки проводятся на рабочих местах с возможно наихудшей радиационной обстановкой (скопление изделий или материалов с повышенным содержанием природных радионуклидов, рабочие места в подземных или плохо вентилируемых помещениях, максимальной запыленностью воздуха и т.д.). При этом на каждом обследуемом рабочем месте проводятся измерения, по возможности, всех радиационных факторов, с учетом особенностей формирования радиационной обстановки.

3.1.9. По результатам обследования устанавливается, что:

- радиационная обстановка на предприятии является благополучной, если максимальные дозы на рабочих местах не превышают 1 мЗв/год;
- необходим детальный контроль радиационной обстановки, если обнаружены рабочие места, на которых дозы производственного облучения работников составляют от 2 до 5 мЗв/год;
- необходимо первоочередное осуществление защитных мероприятий, если обнаружено превышение дозового предела 5 мЗв/год.

3.1.10. При детальном радиационном контроле проводится изучение всех радиационных факторов, их изменения в зависимости от времени года, возможных изменений в технологии производства, поставщиков сырья и пр. По результатам радиационного контроля устанавливается перечень рабочих мест и численность работников (цехов, участков и т.п.), на которых:

- существует потенциальная возможность превышения дозового предела 5 мЗв/год;
- дозы облучения не превышают указанного предела, но превышают 2 мЗв/год;
- дозы облучения являются повышенными, но не превышают 2 мЗв/год, и

- уровни облучения работников не являются повышенными (не превышает значение доз 1 мЗв/год).

Полученные данные используются для установления гигиенических требований к порядку проведения производственного радиационного контроля на предприятии.

3.1.11. Производственный радиационный контроль на предприятиях включает дозиметрические, радиометрические и спектрометрические измерения. Эти измерения проводятся с целью оценки текущего состояния параметров радиационной обстановки на предприятии, в том числе оценку уровней производственного облучения работников природными источниками, оценку удельной активности природных радионуклидов в используемом сырье, готовой продукции и производственных отходах, а также контроль соответствия параметров радиационной обстановки установленным на предприятии контрольным уровням.

При осуществлении производственного радиационного контроля допускается устанавливать инструментальный контроль только за теми радиационными факторами, которые вносят наибольший вклад в облучение работников. Радиационные факторы, если их общий вклад в суммарную дозу не превышает 20%, могут не контролироваться, а их учет производится при оценке доз облучения работников.

3.1.12. Порядок организации и осуществления производственного радиационного контроля (виды измерений, объем и периодичность контроля) устанавливаются в программе, которая в соответствии с СП 1.1.1058-01 (Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий) <*> должна быть согласована в установленном порядке с органами госсанэпиднадзора. Оценка доз облучения работников предприятий природными источниками излучения производится в соответствии с Приложением 1 СанПиН 2.6.6.1169-02 (Обеспечение радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов на объектах нефтегазового комплекса Российской Федерации) <***>.

<*> Зарегистрированы в Минюсте России 30 октября 2001 г., регистрационный N 3000.

<***> Зарегистрированы в Минюсте России 29 ноября 2002 г., регистрационный N 3978.

3.1.13. Переработка производственных отходов предприятий с целью извлечения из них полезных компонентов рассматривается как обращение с минеральным сырьем и материалами и производится с соблюдением требований СП 2.6.1.798-99 <*> (Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов) и настоящих Правил.

<*> Не нуждаются в государственной регистрации, поскольку носят технический характер и не содержат новых норм права (письмо Минюста России от 17 февраля 2000 г., N 1095-ЭР).

3.1.14. Использование металлических отходов предприятий нефтегазовой отрасли, водоснабжения и др., на которых возможно загрязнение технологического оборудования природными радионуклидами, в качестве металлолома должно осуществляться в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.993-00 <*> (Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома) и методических указаний по радиационному контролю металлолома.

<*> Зарегистрированы в Минюсте России 8 мая 2001 г., регистрационный N 2701.

3.1.15. Органы и учреждения госсанэпиднадзора осуществляют надзор за радиационной безопасностью работников предприятий путем анализа результатов производственного радиационного контроля на предприятиях, данных собственных инструментальных измерений, выдачи предписаний о необходимости осуществления защитных мероприятий и контроля их выполнения.

3.2. Требования к ограничению облучения работников рудников, шахт и других подземных сооружений

3.2.1. Ведущим радиационным фактором на большинстве подземных производств, как правило, являются короткоживущие дочерние продукты изотопов радона. Основными источниками поступления радона в воздух подземных сооружений являются массив пород, окружающих подземные помещения (выработки), и подземные воды. На содержание дочерних продуктов изотопов радона в воздухе подземных помещений влияют интенсивность, схема и способ их вентиляции и применяемые производственные технологии. При высоких уровнях запыленности воздуха и содержании долгоживущих природных радионуклидов в витающей пыли внутреннее

облучение за счет ингаляции природных радионуклидов может доминировать над всеми остальными радиационными факторами, например, в некоторых угольных шахтах.

3.2.2. Общими признаками рабочих мест с возможно высокими значениями радиационных факторов являются расположение их в тупиковых или плохо вентилируемых участках (помещениях), высокая запыленность воздуха и обводненность, вентиляция исходящим из других помещений воздухом и т.п.

3.2.3. Типичными защитными мероприятиями при подземных работах являются:

- ограничение поступления радона в атмосферу подземных помещений путем изоляции источников (неиспользуемых выработок и помещений, источников подземных вод с высоким содержанием радона, отдельных высокоэманирующих участков поверхности подземных помещений и пр.);

- улучшение вентиляции подземных помещений путем повышения кратности воздухообмена на рабочих местах с повышенным содержанием дочерних продуктов радона и торона в воздухе, организации непрерывного проветривания тупиковых выработок, исключение последовательного проветривания рабочих мест, рециркуляции воздуха, применение нагнетательного способа проветривания и др.;

- снижение уровней запыленности воздуха на рабочих местах;

- применение средств индивидуальной защиты органов дыхания и др.

3.3. Требования по ограничению облучения работников предприятий по переработке минерального сырья

3.3.1. В народном хозяйстве применяются некоторые виды минерального сырья и материалов, продукты их промышленной переработки, в которых содержание природных радионуклидов превышает допустимое по НРБ-99 значение для строительных материалов, используемых в пределах населенных пунктов (Аэфф \leq 740 Бк/кг). К ним, в частности, относятся:

- Бокситы сырые и обожженные, огнеупорные глины, другие виды сырья для огнеупорной промышленности, готовые огнеупорные изделия и материалы и т.д.

- Полирующие порошки и пасты, специальные составы для огнеупорной обмазки литейных форм и технологические компоненты глазурей и красителей, технологическое сырье для производства металлов (цирконовый, рутиловый, ильменитовый, лопаритовый и вольфрамный концентраты, бадделейт и др.).

- Легирующие добавки с редкометалльными и редкоземельными компонентами (скандий, иттрий, лантан, церий, лютеций, ниобий и др.), применяемые в металлургии, абразивном производстве, при производстве специальных стекол и др.

- Некоторые другие виды минерального сырья, материалов и изделий с повышенным содержанием природных радионуклидов, в том числе материалы на основе природного калия, природные минералы и т.п.

3.3.2. Основное отличие этих материалов от строительных материалов и сырья заключается в сравнительно небольших объемах их применения, а также образующихся при их производстве или применении отходов производства. В то же время ряд производств невозможен без их использования, - например, металлургия без огнеупоров, керамическое производство без цирконового концентрата и т.д. Поэтому, учитывая их технологическую ценность, специфику применения в промышленном производстве и ограниченные объемы использования, эти материалы выделены в отдельную группу, являющуюся объектом регулирования СП 2.6.1.798-99.

3.3.3. Требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов установлены в СП 2.6.1.798-99.

3.3.4. Ведущими радиационными факторами на большинстве указанных производств являются внешнее облучение и внутреннее облучение работников за счет ингаляционного поступления природных радионуклидов с производственной пылью. На предприятиях, на которых используются глубокие термические и химические процессы, возможно нарушение радиоактивного равновесия в рядах урана и тория, которое следует учитывать при проведении производственного радиационного контроля.

3.4. Требования по ограничению облучения работников нефтегазовой отрасли

3.4.1. При разведке и освоении месторождений, а также добыче, первичной переработке и транспортировке нефти и газа в окружающую среду в том или ином виде поступают природные радионуклиды рядов

238	232	224	226
U	и Th	(главным образом три изотопа радия -	Ra, Ra и

Ра). В процессе добычи и переработки нефти и газа они существенно перераспределяются – осаждаются на технологическом оборудовании, поверхностях рабочих помещений, на почве на территории предприятий и т.д., концентрируясь в ряде случаев до уровней, при которых возможно повышенное облучение работников предприятий и населения, а также загрязнение ими среды обитания людей.

3.4.2. Требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов на предприятиях нефтегазовой отрасли России (сбор, транспортировка, хранение, применение в производственной деятельности и захоронение) регламентируются специальными санитарными правилами СанПиН 2.6.6.1169-02.

3.4.3. Ведущим радиационным фактором на предприятиях по добыче и первичной переработке нефти и газа является внешнее облучение работников, а на отдельных технологических участках (очистка буллитов и других резервуаров, ремонт технологического оборудования и т.д.) – также и внутреннее облучение за счет ингаляционного поступления природных радионуклидов с производственной пылью и вдыхания изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов.

Для производственных отходов предприятий нефтегазовой отрасли характерно глубокое нарушение радиоактивного равновесия в рядах урана и тория, которое следует учитывать при проведении производственного радиационного контроля.

3.5. Требования к ограничению облучения экипажей самолетов

3.5.1. Воздействие космических излучений на экипажи самолетов нормируется как облучение работников природными источниками ионизирующего излучения в производственных условиях.

3.5.2. Ведущим радиационным фактором облучения экипажей самолетов является ионизирующая компонента космических излучений.

3.5.3. Ограничение облучения экипажей самолетов при перевозке радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений регламентируется специальными санитарными правилами.

3.6. Требования к ограничению облучения работников иных предприятий

3.6.1. Требования настоящих Санитарных правил по ограничению облучения работников, проведению обследования радиационной обстановки и организации радиационного контроля распространяются также на предприятия, не перечисленные в разделах 3.2, 3.3 и 3.4, но на которых по тем или иным причинам возможно облучение работников природными источниками ионизирующего излучения дозой выше 1 мЗв/год.

К таким организациям могут относиться магазины, офисы, клубы и пр., расположенные в подвальных, цокольных или первых этажах зданий.

3.6.2. Ведущими радиационными факторами на этих предприятиях, как правило, являются внутреннее облучение за счет ингаляции изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов и внешнее облучение работников.

Мощность дозы гамма-излучения в помещениях предприятий и организаций по п. 3.6.1 не должна превышать уровней, установленных в пп. 5.3.5 и 5.3.6 настоящих Правил.

IV. ОБРАЩЕНИЕ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ОТХОДАМИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИРОДНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

4.1. При добыче, переработке и использовании ряда материалов и изделий с повышенным содержанием природных радионуклидов могут образовываться производственные отходы, в которых эффективная удельная активность (АЭФФ) природных радионуклидов составляет 1500 Бк/кг и более. Обращение с такими отходами (сбор, временное хранение, транспортировка и захоронение) должно осуществляться с определенными ограничениями, которые призваны обеспечить радиационную безопасность населения и работников предприятий, а также среды обитания людей.

4.2. Основной характеристикой, определяющей потенциальную радиационную опасность производственных отходов, содержащих природные радионуклиды, для работников предприятий и населения является значение АЭФФ:

$$AЭФФ = A_{Ra} + 1,3 \times A_{Th} + 0,09 \times A_{K},$$

где: A_{Ra} и A_{Th} – удельная активность ^{238}U и ^{232}Th , находящихся в радиоактивном равновесии с остальными членами рядов соответственно; A_{K} – удельная активность калия-40.

При отсутствии радиоактивного равновесия в рядах ^{238}U и ^{232}Th эффективная удельная активность природных радионуклидов в отходах может быть рассчитана в соответствии с Приложением 2.

4.3. Для установления требований к обеспечению радиационной безопасности населения и работников предприятий, ограничения загрязнения среды обитания людей природными радионуклидами и планирования видов и объема радиационного контроля при обращении с производственными отходами, а также установления радиационно-гигиенических требований по обращению с ними вводится классификация производственных отходов по эффективной удельной активности природных радионуклидов в них в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Категории производственных отходов,
содержащих природные радионуклиды

отходов	активность природных радионуклидов, кБк/кг	природных радионуклидов в отходах, мкР/час.
I категория	$AЭФФ \leq 1,5$	$\dot{P} \leq 70$
II категория	$1,5 < AЭФФ \leq 10,0$	$70 < \dot{P} \leq 450$
III категория	$AЭФФ > 10,0$	$\dot{P} > 450$

Примечание. Мощность дозы гамма-излучения измеряется на расстоянии 0,1 м от поверхности отходов в соответствии с утвержденными в установленном порядке методиками контроля.

Расчетные значения \dot{P} по табл. 1 соответствуют верхним граничным значениям $AЭФФ$ для отходов разной категории.

4.4. Выявление и предварительную оценку категории производственных отходов с повышенным содержанием природных радионуклидов допускается производить по мощности дозы гамма-излучения на поверхности отходов.

Сортировка производственных отходов с установлением их категории в соответствии с табл. 1 производится по результатам определения значения $AЭФФ$ гамма-спектрометрическими методами.

4.5. Обращение с производственными отходами I категории в производственных условиях, включая их сбор, временное хранение, транспортировку и захоронение на свалках общепромышленных отходов по радиационному фактору, осуществляется без ограничений.

4.6. Обращение с производственными отходами II категории проводится с учетом планируемого характера их дальнейшего использования. При этом порядок и условия их сбора, временного хранения, транспортировки, переработки и захоронения должны обеспечивать соблюдение дозовых пределов облучения работников организаций и населения, установленных СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99). На обращение с производственными отходами II категории оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов госсанэпиднадзора о соответствии регламента обращения санитарным правилам.

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: имеется в виду раздел 5.12 СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99).

4.7. Обращение с производственными отходами III категории производится в соответствии с требованиями раздела 3.12 СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99) по обращению с низкоактивными радиоактивными отходами.

4.8. Радиационная безопасность населения при обращении с производственными отходами предприятий оценивается по значению годовой эффективной дозы облучения критической группы населения.

Средняя годовая эффективная доза облучения критической группы населения за счет деятельности предприятий при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов не должна превышать 100 мкЗв/год.

4.9. Если на предприятии имеются или образуются производственные отходы II категории или выше, то разрабатывается порядок обращения с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов, в котором устанавливаются условия и способы их сбора, временного хранения, транспортировки и захоронения, на которые оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов госсанэпиднадзора о соответствии их санитарным правилам.

4.10. В проектах новых предприятий, при работе которых могут образовываться производственные отходы с повышенным содержанием природных радионуклидов, приводятся ожидаемые характеристики планового и аварийного образования отходов, их годовое количество, радионуклидный состав и категория отходов, агрегатное состояние и др., а также условия и способы сбора, временного хранения, транспортировки и захоронения отходов.

4.11. Проектом предусматриваются отдельные системы обращения с производственными отходами разной категории.

Для каждой категории производственных отходов предусматривается система обращения с ними: методы сбора, временного хранения, упаковки, транспортировки, кондиционирования (если имеется необходимость этого), длительного хранения и/или захоронения, необходимое оборудование и помещения, объем, периодичность и методы радиационного контроля. В необходимых случаях для разных по структуре видов производственных отходов могут быть предусмотрены отдельные системы обращения.

4.12. При отсутствии в проектах действующих предприятий указанных в п. п. 4.10 и 4.11 положений в необходимых случаях в установленном порядке в них вносятся соответствующие изменения.

4.13. Сбор, временное хранение и транспортировка производственных отходов должны исключать возможность вторичного радиоактивного загрязнения объектов среды обитания природными радионуклидами за счет просыпания (пролива) производственных отходов и рассеяния их в окружающую среду, обеспечивая соблюдение требований настоящих Правил по ограничению облучения критических групп населения.

4.14. Переработка производственных отходов с повышенным содержанием природных радионуклидов осуществляется на специальной площадке, расположенной на территории предприятия.

4.15. На проектную документацию по обращению с производственными отходами, включая выбор территории под площадку для переработки производственных отходов и технологию переработки производственных отходов, оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии ее требованиям санитарных правил.

4.16. Захоронение производственных отходов I категории допускается производить на свалках общепромышленных отходов без ограничений по радиационному фактору.

4.17. Захоронение производственных отходов II категории осуществляется на специально оборудованных площадках, как правило, вблизи от мест их образования.

Выбор мест для захоронения производственных отходов II категории и барьеров для предотвращения или ограничения миграции радионуклидов из мест захоронения в окружающую среду обосновывается в проектной документации на их захоронение с учетом требований п. 4.20 и п. 4.21.

4.18. Захоронение производственных отходов III категории должно производиться в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99 и СПОРО-2002, установленными для захоронения низкоактивных радиоактивных отходов, как правило, на площадках вблизи мест их образования.

4.19. Объекты захоронения производственных отходов II и III категории вносятся в государственный реестр объектов размещения отходов, ведение которого осуществляется в порядке, установленном законодательством.

4.20. Проектными решениями на сбор, временное хранение, транспортировку и захоронение производственных отходов II и III категории должна быть обеспечена радиационная безопасность населения в течение всего планируемого срока изоляции отходов в соответствии с проектной документацией.

4.21. Радиационная защита, создаваемая системой естественных и инженерных барьеров, обеспечивает качество изоляции производственных отходов II и III категории, при котором

прогнозируемое значение эффективных доз облучения критической группы населения не будет превышать 100 мкЗв/год.

4.22. При транспортировке производственных отходов II и III категории должны быть обеспечены условия, при которых дозы облучения критической группы населения не превысят 100 мкЗв/год.

При этом уровни загрязнения природными радионуклидами поверхности транспортных средств, используемых для перевозки производственных отходов II и III категории, должны соответствовать следующим требованиям:

- снимаемое (нефиксированное) загрязнение альфа- и бета-активными радионуклидами наружной поверхности транспортных средств, включая и охранную тару, не допускается;
- неснимаемое (фиксированное) загрязнение альфа-активными радионуклидами наружной поверхности транспортных средств, включая и охранную тару, не регламентируется;
- неснимаемое (фиксированное) загрязнение бета-активными радионуклидами наружной поверхности транспортных средств, включая и охранную тару, не должно превышать значения 2000 част/(см² x мин.).

4.23. На проект консервации мест хранения или захоронения производственных отходов II и III категории оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов учреждений, осуществляющих госсанэпиднадзор, о соответствии таких объектов требованиям санитарных правил.

V. ОГРАНИЧЕНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

5.1. Общие требования по ограничению облучения населения, основные контролируемые параметры и нормативы

5.1.1. Допустимое значение эффективной дозы, обусловленной суммарным воздействием природных источников ионизирующего излучения, для населения не устанавливается. Ограничение облучения населения достигается путем установления нормативов для каждого источника по отдельности.

В случае присутствия в среде обитания людей техногенных радионуклидов их содержание регламентируется в соответствии с требованиями НРБ-99 и ОСПОРБ-99.

5.1.2. Требования ограничения облучения населения природными источниками ионизирующего излучения распространяются на те источники, для которых существует реальная возможность оказания влияния на создаваемые ими дозы облучения (регулируемые источники).

Они не распространяются на космическое излучение вблизи поверхности Земли (создаваемое им облучение людей почти полностью зависит от высоты над уровнем моря мест их проживания) и

40

внутреннее облучение К (содержание калия в организме регулируется гомеостазом и практически не зависит от его поступления с пищей).

5.1.3. В настоящее время также не нормируется поступление с пищей и других природных радионуклидов, членов уранового и ториевого радиоактивных рядов.

Ограничение вклада радионуклидов уранового и ториевого радиоактивных рядов во внутреннее облучение населения за счет продуктов питания достигается путем нормирования содержания природных радионуклидов в фосфорных удобрениях и мелиорантах.

5.1.4. Использование продукции, содержащей природные радионуклиды, в коммунальной сфере, в том числе в быту, допускается с учетом результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы на соответствие нормативам, установленным в НРБ-99. При этом если для планируемого вида использования продукции в НРБ-99 нормативы не установлены, то должна быть выполнена оценка доз облучения критической группы населения.

5.2. Требования к организации контроля строительных материалов

5.2.1. Эффективная удельная активность (АЭФФ) природных радионуклидов в строительных материалах (сырье), добываемых на их месторождениях (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленный камень, цементное и кирпичное сырье и пр.) или являющихся побочным продуктом производства, а также в отходах промышленного производства, используемых для изготовления строительных материалов (золы, шлаки и пр.), должна соответствовать установленным в п. 5.3.4 НРБ-99 нормам.

5.2.2. Для проверки соответствия действующим нормативам вводится производственный радиационный контроль строительного сырья и материалов.

5.2.3. Организация производственного радиационного контроля организуется администрацией предприятия и осуществляется службой радиационного контроля (лицом, ответственным за радиационный контроль) предприятия либо сторонней организацией, аккредитованной в данной области измерений.

5.3. Требование к организации радиационного контроля жилых домов и зданий социально-бытового назначения

5.3.1. Радиационный контроль в жилых и общественных зданиях осуществляется для обеспечения соблюдения принятых в НРБ-99 ограничений по облучению населения за счет внешнего облучения и внутреннего облучения изотопами радона и их короткоживущими дочерними продуктами.

Для вновь строящихся и реконструируемых зданий, а также сдаваемых в эксплуатацию после капитального ремонта, радиационный контроль предусматривается на всех стадиях строительства - проектирование, землеотвод (выбор участка для застройки), строительство (контроль сырья и материалов) и сдача в эксплуатацию.

Для существующих зданий радиационный контроль осуществляется в штатном режиме эксплуатации и предусматривает получение информации о соответствии параметров радиационной обстановки принятым значениям.

5.3.2. При отводе участков территорий под строительство жилых и общественных зданий, оздоровительных и детских учреждений должны выбираться участки с мощностью дозы гамма-излучения, не превышающей 33 мкР/ч.

5.3.3. Если мощность дозы гамма-излучения в жилых и общественных зданиях (части помещений), сдающихся в эксплуатацию после окончания строительства (реконструкции, капитального ремонта), превышает мощность дозы на открытой местности более чем на 33 мкР/ч, то предусматриваются мероприятия по ее снижению. При невозможности снизить его до установленного уровня без нарушения целостности здания рассматривается вопрос о перепрофилировании здания или части помещений здания.

5.3.4. Если среднегодовое значение ЭРОА дочерних продуктов изотопов радона в воздухе зданий (части помещений), сдающихся в эксплуатацию после окончания строительства (реконструкции, капитального ремонта), превышает 100 Бк/м³, то предусматриваются мероприятия по ее снижению (снижение поступления изотопов радона в воздух помещений за счет дополнительной изоляции почвы под зданием, создания разрежения в пространстве под зданием, повышения кратности воздухообмена помещений и подпольного пространства здания и др.).

При невозможности в результате экономически обоснованных защитных мероприятий уменьшить ЭРОА изотопов радона в воздухе до значений ниже 100 Бк/м³ рассматривается вопрос о перепрофилировании здания или части помещений здания.

5.3.5. Если мощность дозы гамма-излучения в эксплуатируемых жилых и общественных зданиях превышает мощность дозы на открытой местности более чем на 33 мкР/ч, то предусматриваются мероприятия по ее снижению. При невозможности снизить его до указанного уровня без нарушения целостности здания решается вопрос о перепрофилировании здания или части помещений здания.

5.3.6. При превышении в эксплуатируемых жилых и общественных зданиях среднегодового значения ЭРОА дочерних продуктов изотопов радона 200 Бк/м³ проводятся защитные мероприятия по снижению ЭРОА изотопов радона в воздухе здания (части помещений).

При невозможности в результате экономически обоснованных защитных мероприятий уменьшить ЭРОА изотопов радона в воздухе указанного уровня решается вопрос о перепрофилировании здания или части помещений здания.

5.3.7. Мероприятия по пп. 5.3.5 и 5.3.6 осуществляются с учетом указаний п. 2.3.

5.4. Требование к организации радиационного контроля источников питьевого водоснабжения

5.4.1. На все источники питьевого водоснабжения населения должно оформляться санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие санитарным правилам и нормативам.

Новые источники водоснабжения вводятся в эксплуатацию при наличии санитарно-эпидемиологического заключения; на эксплуатируемые источники заключения оформляются в установленном порядке.

5.4.2. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения при потреблении питьевой воды включают следующие основные положения:

- При содержании природных и искусственных радионуклидов в питьевой воде, создающих эффективную дозу облучения населения менее 0,1 мЗв/год, не требуется проведения мероприятий по снижению ее радиоактивности.

- Условием непревышения указанной дозы за счет питьевой воды является содержание отдельных радионуклидов в воде ниже уровня вмешательства (УВ) по НРБ-99 для стандартного водопотребления 2 кг в сутки (730 кг в год).

- При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов доза облучения населения не превысит 0,1 мЗв/год, если для них выполняется условие:

$$\sum_i (A_i / УВ_i) \leq 1,$$

где A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде, Бк/кг;
 $УВ_i$ - соответствующий уровень вмешательства, Бк/кг.

5.4.3. Предварительная оценка соответствия воды УВ дается по удельной суммарной альфа- (Аальфа) и бета-активности (Абета), которая не должна превышать 0,1 и 1,0 Бк/кг соответственно. Ниже этих значений дальнейшие исследования воды нецелесообразны. В случае превышения указанных уровней проводится анализ содержания радионуклидов в воде. Приоритетный перечень определяемых радионуклидов в воде включает следующие природные радионуклиды:

238 U, 234 U, 226 Ra, 228 Ra, 210 Po, 210 Pb, 222 Rn и 40 K (обязательно 40

при превышении значения Абета). При этом удельная активность ^{40}K должна вычитаться из полученного значения Абета.

5.4.4. При невыполнении условия п. 6.4.2 проводится оценка доз внутреннего облучения населения и/или критических групп населения за счет потребления воды и рассматривается вопрос о целесообразности разработки и осуществления защитных мероприятий с учетом принципа оптимизации.

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: имеется в виду пункт 5.4.2, а пункт 6.4.2 в документе отсутствует.

Обоснование характера защитных мероприятий проводится в каждом конкретном случае на основании взвешивания пользы и вреда для здоровья населения с учетом результатов исследований воды используемых и альтернативных источников по показателям биологической, химической безопасности и органолептических свойств, а также возможного ущерба в связи с прерыванием или ограничением недопотребления.

222

При значительном вкладе ^{222}Rn в соотношение п. 6.4.2 предусматривается аэрация питьевой воды.

КонсультантПлюс: примечание.

В официальном тексте документа, видимо, допущена опечатка: имеется в виду пункт 5.4.2, а пункт 6.4.2 в документе отсутствует.

5.4.5. Радиационно-гигиеническая оценка питьевой воды включает следующие основные этапы:

- Определение удельной суммарной альфа- и бета-активности радионуклидов в воде, а для подземных и в необходимых случаях и для приповерхностных источников еще и содержания радона.

- Определение удельной активности радионуклидов в питьевой воде.

- Гигиеническая оценка питьевой воды по критериям радиационной безопасности, включая и оценку доз облучения населения и/или критических групп населения.

5.4.6. Если содержание природных радионуклидов в питьевой воде превышает уровни вмешательства более чем в 10 раз (значения УОВ по Приложению 3), то поиск и переход на альтернативный источник водоснабжения населения осуществляется в безотлагательном порядке.

В исключительных случаях при отсутствии альтернативных источников питьевого водоснабжения решение вопроса о возможности использования таких источников водоснабжения принимается по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим госсанэпиднадзор, с учетом результатов оценки суммарных доз облучения населения за счет всех природных источников излучения.

5.4.7. Производственный радиационный контроль питьевой воды обеспечивается организацией, осуществляющей водоснабжение населения, по программе, согласованной с органами госсанэпиднадзора.

При этом перечень радионуклидов, определяемых в питьевой воде, а также порядок контроля устанавливаются с учетом типа источника водоснабжения, возможных источников загрязнения воды, реального содержания радионуклидов в воде и его сезонных изменений. Объем производственного радиационного контроля устанавливается тем выше, чем выше содержание природных радионуклидов.

При проведении производственного радиационного контроля допускается определять только те радионуклиды, суммарный вклад которых в облучение населения за счет потребления питьевой воды составляет 80% или более.

5.4.8. На станциях водоснабжения, осуществляющих отбор воды из артезианских источников, проводится радиационный контроль в местах размещения фильтров-очистителей, отстойников, аэраторов и пр. по мощности дозы гамма-излучения, а также рабочих мест по содержанию изотопов радона и их дочерних продуктов в воздухе.

5.5. Требования к организации радиационного контроля фосфорных удобрений и мелиорантов

5.5.1. Для ограничения поступления природных радионуклидов из почвы в продукцию сельского хозяйства и последующего поступления их в организм человека с продуктами питания установлены нормативы по допустимой удельной активности природных радионуклидов в фосфорных удобрениях и мелиорантах.

5.5.2. Применение фосфорных удобрений и мелиорантов допускается при наличии санитарно-эпидемиологического заключения, в котором приведены численные значения удельной активности природных радионуклидов.

5.5.3. Радиационная безопасность при обращении с фосфорными удобрениями и мелиорантами (транспортировка, хранение, внесение в почву) обеспечивается в соответствии с требованиями НРБ-99, СП 2.6.1.798-99 и настоящих Правил.

5.5.4. Ведущими радиационными факторами при обращении с фосфорными удобрениями и мелиорантами, как правило, является внешнее облучение и внутреннее облучение работников за счет ингаляционного поступления природных радионуклидов с производственной пылью.

Для фосфорных удобрений и мелиорантов возможно нарушение радиоактивного равновесия в рядах урана и тория, которое следует учитывать при проведении производственного радиационного контроля.

5.6. Радиационно-гигиенические требования по реабилитации территорий при прекращении эксплуатации предприятий

5.6.1. Для проектируемых предприятий, в результате деятельности которых возможно образование производственных отходов с повышенным содержанием природных радионуклидов, проводится обследование территории с оценкой ее основных радиационно-гигиенических характеристик.

Полученные данные - мощность дозы гамма-излучения на территории, содержание природных радионуклидов в поверхностных породах земли, удельная активность природных радионуклидов в воде рек и озер и др. - вносятся в проектную документацию предприятия.

5.6.2. Для существующих предприятий исходные радиационно-гигиенические характеристики могут быть получены путем обследования близлежащей территории с аналогичными геологическими и геофизическими характеристиками.

5.6.3. При прекращении эксплуатации предприятий, в результате деятельности которых образуются производственные отходы с повышенным содержанием природных радионуклидов, для реабилитации территории разрабатывается проект, на который оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов госсанэпиднадзора о его соответствии санитарным правилам и нормативам.

5.6.4. В проекте реабилитации территории предусматриваются мероприятия по нормализации параметров радиационной обстановки до уровней, максимально близких к их исходным значениям. При этом эффективная доза дополнительного облучения природными источниками излучения критической группы населения, проживающего на территории после ее реабилитации, не должна превышать 100 мкЗв/год.

5.6.5. Требования пп. 5.6.3 - 5.6.4 применяются также к территориям, на которых размещены производственные отходы с повышенным содержанием природных радионуклидов (свалки

отходов, хвостохранилища предприятий по добыче и переработке минерального сырья и пр.), перед их реабилитацией.

5.7. Обследование уровней облучения населения природными источниками ионизирующих излучений

5.7.1. Значения суммарных доз облучения населения природными источниками ионизирующего излучения являются важнейшей характеристикой радиационной обстановки в регионе, районе, населенном пункте. Радиационная обстановка характеризуется средним значением суммарной дозы и дозой облучения критической группы населения, подвергающегося наибольшему облучению.

Доля населения региона с повышенным и высоким уровнями облучения определяет стратегию обеспечения радиационной безопасности в регионе, степень необходимости и срочности проведения мероприятий по снижению облучения.

5.7.2. Оценка уровней облучения населения природными источниками излучений проводится по результатам выборочного обследования жилых и общественных зданий, контроля содержания природных радионуклидов в источниках питьевого водоснабжения, продуктах питания и атмосферном воздухе. Выборочное обследование и оценка доз облучения населения проводится в рамках федеральных и региональных (территориальных) программ в соответствии со ст. 6, 8, 13 и 18 Закона "О радиационной безопасности населения" от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст. 141).

5.7.3. Сведения об уровнях облучения населения природными источниками ионизирующего излучения, их вкладе в суммарную дозу, возможностях их снижения для населения региона или отдельных групп, подвергающихся повышенному облучению природными источниками излучения, являются важнейшей характеристикой радиационной обстановки в регионах и заносятся в радиационно-гигиенические паспорта организаций и территорий.

5.7.4. Требования получения информации об уровнях облучения населения природными источниками излучения и ежегодного внесения ее в радиационно-гигиенические паспорта организаций и территорий установлены в ст. 13 Закона "О радиационной безопасности населения". Ведение радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий осуществляется в установленном Правительством Российской Федерации порядке.

5.7.5. Оценка доз облучения населения за счет всех основных природных источников излучения производится в соответствии с методическими указаниями.

Приложение 1
СП 2.6.1.1292-03
(справочное)

ОСНОВНЫЕ ПРИРОДНЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица П1.1

Основные природные радионуклиды

Нуклид	Период полураспада T1/2	Тип распада	Нуклид	Период полураспада T1/2	Тип распада
238 Ряд U			235 Ряд U		
238 U	4,468 x 1E9 лет	альфа	235 U	7,038 x 1E8 лет	альфа
234 Th	24,10 дней	бета	231 Th	25,52 час.	бета
234m			231		

	Pa	1,17 мин.	бета	Pa	3,276 x 1E4 лет	альфа
234	U	2,455 x 1E5 лет	альфа	227	Ac	21,773 года альфа (1,38%); бета (98,62%)
230	Th	7,538 x 1E4 лет	альфа	227	Th	18,72 дней альфа
226	Ra	1600 лет	альфа	223	Fr	21,8 мин. бета
222	Rn	3,8232 дней	альфа	223	Ra	11,435 дней альфа
218	Po	3,10 мин.	альфа	219	Rn	3,96 с альфа
214	Pb	26,8 мин.	бета	215	Po	1,78 мс альфа
214	Bi	19,9 мин.	бета	211	Pb	36,1 мин. бета
214	Po	164,3 мкс	бета	211	Bi	2,14 мин. альфа (99,72%); бета (0,28%)
210	Pb	22,3 года	бета	207	Tl	4,77 мин. бета
210	Bi	5,013 дней	бета	232 Ряд Th		
210	Po	138,376 дней	альфа	232	Th	1,405 x 1E10 лет альфа
Калий				228	Ra	5,75 лет бета
40	K	1,265 x 1E10 лет	бета, гамма	228	Ac	6,15 час. бета
				228	Th	1,9116 лет альфа
				224	Ra	3,66 дней альфа
				220	Rn	55,6 с альфа
				216	Po	145 мс альфа
				212	Pb	10,64 час. бета
				212	Bi	60,55 альфа (35,94%); бета (64,06%)

			212 Po	298 нс	альфа
			208 Tl	3,053 мин.	бета

Таблица П1.2

Гамма-излучение основных природных радионуклидов
с энергией (Егамма) более 100 кэВ и квантовым
выходом (ni) более 1% для рядов ²³⁸U и ²³²Th и 10%
²³⁵U
- для ряда ²³⁵U

Егамма, кэВ	ni, %	Радионуклид ряда			Егамма, кэВ	ni, %	Радионуклид ряда	
		²³⁸ U					²³⁸ U	²³² Th
129,1	2,93			²²⁸ Ac	785,9	1,09	²¹⁴ Pb	
143,8	10,96		²³⁵ U		794,8	4,6		²²⁸ Ac
185,7	57,2		²³⁵ U		806,2	1,23	²¹⁴ Bi	
186,2	3,59	²²⁶ Ra			835,6	1,71		²²⁸ Ac
209,4	4,1			²²⁸ Ac	860,3	12,42		²⁰⁸ Tl <*>
236,0	12,3		²²⁷ Th		911,2	26,6		²²⁸ Ac
238,6	43,6			²¹² Pb	934,0	3,16	²¹⁴ Bi	
240,8	3,97			²²⁴ Ra				
241,9	7,46	²¹⁴ Pb			964,6	5,8		²²⁸ Ac
269,4	13,7		²²³ Ra		969,0	16,2		²²⁸ Ac
270,3	3,77			²²⁸ Ac	1120	15,1	²¹⁴ Bi	
271,1	9,9		²¹⁹ Rn		1155	1,69	²¹⁴ Bi	
277,3	6,31			²⁰⁸ Tl	1238	5,92	²¹⁴ Bi	

				<*>				
295,2	19,3	214 Pb			1281	1,47	214 Bi	
300,0	3,34			212 Pb	1378	4,02	214 Bi	
328,0	3,5			228 Ac	1401	1,39	214 Bi	
338,3	11,3			228 Ac	1408	2,48	214 Bi	
350,0	12,8		211 Bi		1459	1,06		228 Ac
351,9	37,6	214 Pb			1461	10,66	40 K	
401,7	6,64		219 Rn		1496	1,05		228 Ac
409,6	2,20			228 Ac	1509	2,19	214 Bi	
463,1	4,6			228 Ac	1588	3,6		228 Ac
510,6	22,6			208 Tl	1621	1,51		212 Bi
583,0	84,5			208 Tl <*>	1630	1,95		228 Ac
609,3	46,1	214 Bi			1661	1,15	214 Bi	
665,5	1,56	214 Bi			1730	3,05	214 Bi	
727,3	6,58			212 Bi	1765	15,4	214 Bi	
755,3	1,32			228 Ac	1847	2,12	214 Bi	
763,0	1,64			208 Tl <*>	2119	1,21	214 Bi	
772,3	1,09			228 Ac	2204	4,99	214 Bi	
768,4	4,88	214 Bi			2448	1,55	214 Bi	
785,5	1,11			212 Bi	2615	99,16		208 Tl <*>

<*> Квантовые выходы гамма-излучения радионуклидов ряда U²³⁸ на акт распада U равны приведенным значениям, умноженным на коэффициент равный 0,0457. Квантовые выходы гамма-излучения Tl²⁰⁸ на акт распада Th (при радиоактивном равновесии) равны приведенным значениям, умноженным на 0,3594.

Таблица П1.3

Малораспространенные природные радионуклиды

Химический элемент, изотоп	T _{1/2} , год	Распространенность в природной смеси, %	Атомная масса изотопа, а.е.м.	Удельная активность элемента	Вид распада, Энергия, кэВ (квантовый выход, %)
Лантан, 138 La	1,05 x 1E11	0,0902	138,9055	818 Бк/кг	ЭЗ (66,4); бета (33,6); Ебетас = 95; гамма : 788,7 (33,6); 1436 (66,4) кальфа : 31,8 (11,6); 32,2 (21,6) кбета : 36,4 (4,16)
Самарий 147 Sm	1,06 x 1E11	14,99	150,36	124 кБк/кг	альфа 2310
Лютеций 176 Lu	3,73 x 1E10	2,59	174,967	52,5 кБк/кг	бета 100% Ебетас = 180 гамма : 88,4 (14,5); 201,8 (78,0); 306,8 (93,6); 401,1 (0,84) кальфа : 54,6 (9,3); 55,7 (16,2); кбета : 63,2 (5,3); 65,25 (1,38)
Рубидий, 87 Rb	4,75 x 1E10	27,835	85,4678	907 кБк/кг	бета 100% Ебетас = 111,5

Таблица П1.4

содержащих малораспространенные природные радионуклиды

Минералы и руды, содержащие элемент		Область применения
Lu	Монацит, бастенизит	В металлургии в виде специальных тугоплавких сплавов, в качестве раскислителей. В оптике для производства стекол для фото-, кино- и видеокамер, конденсаторов. Для изготовления кислородостойких печей, мощных дугowych электродов, катализаторов, керамики и др.
La	Монацит, бастенизит, редкие земли; кальциты, полевые шпаты, апатиты, пироморфиты, вольфраматы, циркониевые руды	
Sm	Монацит, самарскит	В производстве специальных стекол, огнеупоров, катализаторов, пигментов. На основе соединения с кобальтом (SmCo5) изготавливают мощные постоянные магниты.
Rb	Лепидолит, поллуцит, карналлит. Попутно добывается из калийных солей, литиевых слюд, нефелина. В природе сопутствует калию.	В электронике (фотоэлементах, лампах дневного света). Соединения Rb используются в качестве твердых электролитов. В вакуумной технике (газопоглотитель). Перспективное "топливо" для ионных ракетных двигателей. В медицине.

Примечания к табл. П1.3. 1. Удельная активность изотопа в природной смеси рассчитывается по формуле:

$$A = 1,323 \times 10^{17} \times R / T_{1/2} \quad \text{М, Бк/кг,}$$

в которой: $T_{1/2}$ - период полураспада, год; R - атомная распространенность элемента в природной смеси изотопов, %; M - атомная масса элемента в а.е.м.

2. Удельная активность радионуклида в химическом соединении или материале равна произведению удельной активности элемента его на массовую долю в химическом соединении или материале.

Таблица П1.5

Космогенные радионуклиды

Радио-нуклид	Период полураспада $T_{1/2}$	Средняя энергия бета-излучения E_{β} , кэВ	Энергия гамма-излучения E_{γ} , кэВ	Квантовый выход гамма, %	Среднемировная эффективная доза H, мкЗв/год
³ H	12,32 года	5,68	-	-	0,01
⁷ Be	53,29 дней	-	477,6	10,52	0,03
¹⁴ C	5730 лет	49,45	-	-	12

22			+			
Na	2,6024 года	бета	215,4	1275	99,94	0,01
				511	180	

Примечания. 1. Дозы облучения любых групп населения космогенными радионуклидами близки к среднемировым. Для большинства этих радионуклидов дозы крайне малы. Только для ¹⁴C

несколько превышает пренебрежимо малое значение (10 мкЗв/год).

2. Гамма-излучение радионуклидов ⁷Be и ²²Na может обнаруживаться при гамма-спектрометрическом анализе атмосферных осадков, воздушных фильтров и листовых растений.

Приложение 2
СП 2.6.1.1292-03

РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЙ АЭФФ ДЛЯ НЕРАВНОВЕСНЫХ РЯДОВ УРАНА И ТОРИЯ В МАТЕРИАЛАХ

П 1.1. В случае, когда все радионуклиды в рядах урана и тория находятся в радиоактивном равновесии, значение эффективной удельной активности природных радионуклидов (Аэфф) в материалах рассчитывается по формуле:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,3 \times A_{Th} + 0,09 \times A_K, \text{ Бк/кг,}$$

где A_{Ra} и A_{Th} – удельные активности ²²⁶Ra и ²³²Th в материале, находящиеся в равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов, A_K – удельная активность ⁴⁰K в материале (Бк/кг).

П 1.2. Эффективную удельную активность природных радионуклидов в производственных отходах при отсутствии равновесия в рядах урана и тория следует рассчитывать с учетом возраста отходов по формуле:

$$A_{эфф} = A_{226}^{Ra} + 1,3 \times k \times A_{228}^{Ra} + 0,09 \times A_K, \text{ Бк/кг,}$$

в которой A_{228}^{Ra} – удельная активность ²²⁸Ra в отходах (Бк/кг),

а численное значение коэффициента k следует принимать по таблице:

N п/п	Возраст отходов	Коэффициент А, отн. ед.
1	Менее 100 дней	0,6
2	От 100 дней до 2 лет	0,7
3	От 2 до 5 лет	0,9
4	От 5 до 10 лет	1,0
5	Более 10 лет	1,3

При неизвестном возрасте производственных отходов значение поправочного коэффициента k должно приниматься равным 1,3.

П 1.3. Если возраст отходов заведомо больше 3 лет, то значение Аэфф следует рассчитывать по формуле:

$$A_{ЭФФ} = A_{226}^{Ra} + 1,3 \times A_{224}^{Ra} + 0,09 \times A_K, \text{ Бк/кг,}$$

в которой A_{224}^{Ra} - удельная активность ^{224}Ra в отходах, Бк/кг.

Приложение 3
СП 2.6.1.1292-03

**ЗНАЧЕНИЯ ДОЗОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ
ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ, УРОВНИ ВМЕШАТЕЛЬСТВА (УВ) И УРОВНИ
ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА (УОВ) ДЛЯ ОСНОВНЫХ ПРИРОДНЫХ
РАДИОНУКЛИДОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ (ПРИ СТАНДАРТНОМ
ВОДОПОТРЕБЛЕНИИ 730 КГ В ГОД)**

Радио- нуклид	Период полу- распада, T _{1/2}	Дозовый коэффи- циент, мкЗв/Бк	УВ, Бк/кг	УОВ, Бк/кг
238 Ряд U				
238 U	4,468 x 1Е9 лет	0,045	3,00	30,0
234 U	2,455 x 1Е5 лет	0,049	2,80	28,0
230 Th	7,538 x 1Е4 лет	0,210	0,65	6,5
226 Ra	1600 лет	0,280	0,50	5,0
222 Rn	3,8232 дней	<*>	60,0	600,0
210 Pb	22,3 года	0,690	0,20	2,0
210 Po	138,376 дней	1,200	0,11	1,1
232 Ряд Th				
232 Th	1,405 x 1Е10 лет	0,230	0,6	6,0
228 Ra	5,75 лет	0,690	0,2	2,0
228 Th	1,9116 лет	0,072	1,9	19,0
224				

Ra	3,66 дней	0,065	2,1	21,0
235 Ряд U				
235 U	7,038 x 1E8 лет	0,047	2,90	29,0
231 Pa	3,276 x 1E4 лет	0,710	0,19	1,9
227 Ac	21,773 года	1,100	0,12	1,2
227 Th	18,72 дней	0,0088	16,00	160,0
223 Ra	11,435 дней	0,100	1,40	14,0

 <*> Уровни установлены с учетом критического пути облучения по п. 5.3.5 НРБ-99.
