СОГЛАСОВАНО

Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь

_____ В.Н. Корешков

"04" июня 2007 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор научно-производственного унитарного предприятия "АТОМТЕХ"

_____ В.А. Кожемякин

"28" июня 2007 г.

Методика

выполнения измерений объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов ^{137}Cs, ^{40}K в воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье и кормах, промышленном сырье, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды, удельной эффективной активности естественных радионуклидов в строительных материалах, а также удельной активности ^{137}Cs, ^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th в почве на гамма-радиометрах спектрометрического типа РКГ-АТ1320

МВИ.МН 1823-2007

(взамен МВИ.МН 1823-2002)

Разработчик: Научно-производственное унитарное предприятие "АТОМТЕХ"

МВИ аттестована
РУП "Белорусский государственный институт метрологии"
Свидетельство об аттестации
№ 440/2007
от "23" 05 2007 г.

ВНЕСЕНО ИЗМЕНЕНИЕ №1
ИЗВ. ТИАЯ.1-2008
от 24.01.2008

Минск-2007

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Назначение и область применения 3
2 Точность измерения 3
3 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы 3
4 Методы измерений 4
5 Требования безопасности, охраны окружающей среды 4
6 Требования к квалификации операторов 5
7 Условия измерений 5
8 Подготовка к выполнению измерений 5
9 Выполнение измерений 6
10 Обработка (вычисление) и интерпретация результатов измерений 7
11 Контроль точности получаемых результатов измерений 10
12 Оформление результатов измерений 12
Приложение А Оценка погрешности измерений 13
Приложение Б Алгоритмы обработки сцинтилляционных гамма-спектров 15
Приложение В Показатели прецизионности и критической разности в зависимости от удельной активности ^{137}Cs 17
Приложение Г Показатели прецизионности и критической разности в зависимости от удельной эффективной активности естественных радионуклидов 18
Приложение Д Журнал регистрации контроля качества измерений 19
Приложение Е Журнал радиационного контроля строительных материалов (изделий) 20
Приложение Ж Протокол испытаний по определению удельной эффективной активности естественных радионуклидов в строительных материалах (изделиях) 21

1 Назначение и область применения

1.1 Настоящая методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для проведения измерений объемной активности (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K в воде, пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и кормах, промышленном сырье, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды, удельной эффективной активности ($A_{эфф}$) естественных радионуклидов (ЕРН) в строительных материалах и удельной активности ^{137}Cs, ^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th в почве на гамма-радиометрах спектрометрического типа (далее радиометрах) РКГ-АТ1320 имеющих три модификации: РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В.

1.2 Диапазоны измерения ОА(УА) радионуклидов для проб с плотностью 1 г/см^3 составляют:

от 3,7 до 10^6 Бк/л (Бк/кг) для ^{137}Cs;
от 50 до $2 \cdot 10^4$ Бк/л (Бк/кг) для ^{40}K;
от 10 до 10^4 Бк/кг для ^{226}Ra и ^{232}Th;
от 27,5 Бк/кг для $A_{эфф}$ ЕРН.

1.3 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 30108-94 "Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов".

1.4 На основании результатов испытаний, выполненных по данной методике, аккредитованные испытательные лаборатории (центры) радиационного контроля организаций, предприятий, хозяйств имеют право выдавать аккредитованному органу по сертификации и (или) заявителю Протоколы испытаний объектов контроля по п.1.1 для подтверждения их соответствия установленным гигиеническим нормативам на допустимое содержание радионуклидов.

2 Точность измерения

2.1 Границы погрешности измерений (P=0,95) по данной методике составляют:

- ± (20 – 30) % - при измерении ОА(УА) ^{137}Cs в диапазоне от 20 до 10^6 Бк/л (Бк/кг);
- ± (30 – 50) % - при измерении ОА(УА) ^{137}Cs в диапазоне от 3,7 до 20 Бк/л (Бк/кг);
- ± (20 – 30) % - при измерении $A_{эфф}$ ЕРН от 27,5 Бк/кг.

Оценка погрешностей измерений, устанавливаемая в соответствии с МИ 1552-86, осуществляется автоматически в ходе выполнения измерений средствами программного обеспечения радиометров РКГ-АТ1320 по алгоритмам, приведенным в Приложении А.

2.2 Численные значения показателей прецизионности и критической разности *CD* настоящей МВИ, полученные в ходе прецизионных экспериментов, приведены в Приложениях В и Г (таблица В.1 и таблица Г.1).

3 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и другие технические средства:

- гамма-радиометр РКГ-АТ1320 ТУ РБ 100865348.005-2002 с пределом основной относительной погрешности измерений ОА(УА) ± 20 %;

- контрольная проба (калий хлористый галургический по ГОСТ 4568-95) в герметичном сосуде Маринелли для проверки работоспособности и сохранности градуировки гамма-радиометра;
- измерительные сосуды и приспособление для уплотнения проб из комплекта принадлежностей;
- посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770-74 (0,1; 0,5; 1,0 л) с погрешностью не более ± 2 %;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-2001 для взвешивания проб и счетных образцов проб в диапазоне от 10 до 3000 г с погрешностью не более ± 2 %;
- спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-87 для протирки рабочей поверхности блока детектирования и внутренней поверхности блока защиты при повседневном обслуживании радиометра. Расход спирта 10 г;
- дезактивирующий раствор в объёме не менее 2 л (1 г моющего средства на 1 л воды) для проведения дезактивации измерительных сосудов;

Допускается применять аппаратуру и материалы с метрологическими характеристиками не хуже указанных. Средства измерения должны быть поверены в соответствии с СТБ 8003-93.

4 Методы измерений

4.1 Измерения ОА(УА) выполняют методом регистрации гамма-излучения спектрометрическим сцинтилляционным блоком детектирования (БД) с последующим преобразованием полученных данных с помощью блока обработки информации (БОИ). В качестве детектора гамма-излучения применяется сцинтиллятор NaI(Tl) размерами ∅ 63 х 63 мм. БД и БОИ входят в комплект поставки радиометров РКГ-АТ1320.

4.2 Результатом регистрации гамма-излучения в заданной геометрии от исследуемой пробы являются аппаратурные спектры импульсов от детектора. Аппаратурные спектры выводятся в реальном масштабе времени на жидкокристаллическом индикаторе блока обработки информации. Активность радионуклидов в пробе определяют путем обработки полученных аппаратурных спектров средствами программного обеспечения с помощью матричного метода. При этом энергетический диапазон радиометра разбивается на отдельные интервалы, а алгоритмы расчета ОА(УА) радионуклидов (Приложение Б) учитывают влияние статистических флуктуаций в измеряемых спектрах и зависимость эффективности регистрации от плотности проб.

5 Требования безопасности, охраны окружающей среды

5.1 При подготовке к работе и проведении измерений необходимо соблюдать требования гигиенических нормативов ГН 2.6.1.8-127-2000 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)", санитарных правил и норм СанПиН 2.6.1.8-8-2002 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)", а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на используемые средства измерений и вспомогательные устройства.

5.2 Организация работы по электробезопасности должна соответствовать требованиям, изложенным в разделах правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ).

5.3 Работа с радиометром не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

6 Требования к квалификации операторов

6.1 К выполнению измерений и обработке их результатов допускают операторов с квалификацией не ниже техника-радиометриста, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на используемые средства измерений.

6.2 Операторы должны пройти обязательное обучение правилам отбора проб, методикам приготовления счетных образцов, а также обучение в практическом применении настоящей методики.

7 Условия измерений

7.1 При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С — 20 ± 20;
- атмосферное давление, кПа — 101,3 (+5,4; - 17,3);
- относительная влажность воздуха, % — 60 (+20; -30);
- внешний фон гамма-излучения, мкЗв/ч — не более 0,2;
- напряжение питающей сети переменного тока, В — 220 (+22; -33);

Окружающая среда, где устанавливают средства измерений, не должна содержать пыли, паров кислот и агрессивных примесей.

7.2 Рекомендуется гамма-радиометр РКГ-АТ1320 расположить на первом или цокольном этаже здания с бетонными перекрытиями. Блок детектирования рекомендуется расположить на расстоянии не менее 1,5 м от стенок здания, отопительных батарей и нагревателей.

7.3 Радиометр должен быть удален от источников электромагнитных полей (промышленные установки с электродвигателями мощностью более 1 кВт, электродинамические установки мощностью более 100 Вт, электрораспределительные щиты и т.п.) на расстояние не менее 3,0 м.

8 Подготовка к выполнению измерений

При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

- подготавливают к работе гамма-радиометр РКГ-АТ1320;
- проводят отбор проб;
- подготавливают пробы к измерениям.

8.1 Подготовка к работе гамма-радиометра РКГ-АТ1320

8.1.1 Включают радиометр и через 10 минут (время установления рабочего режима) проводят контроль работоспособности и сохранности градуировки радиометра от контрольной пробы, входящей в комплект поставки в соответствии с разделом 5 Руководства по эксплуатации (далее РЭ) (5.3).

8.2 Отбор проб

8.2.1 Отбор проб является начальным этапом радиационного контроля, призванным при оптимальных затратах времени и средств обеспечить представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих исследуемую партию продукции. Отбор проб и формирование средних проб осуществляют согласно ниже перечисленным стандартам и техническим нормативным правовым актам (ТНПА):

а) отбор проб продукции животноводства в соответствии с СТБ 1050-98;

б) отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий в соответствии с СТБ 1052-98;

в) отбор проб пищевых продуктов в соответствии с СТБ 1053-98;

г) отбор проб овощей, фруктов и ягод в соответствии с СТБ 1054-98;

д) отбор проб картофеля и корнеплодов в соответствии с СТБ 1055-98;

е) отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов в соответствии с СТБ 1056-98;

и) отбор проб строительных материалов и изделий в соответствии с ГОСТ 30108-94;

к) отбор и подготовка проб почв в соответствии с ГОСТ 28168-89;

л) отбор и подготовка проб продукции лесного хозяйства для контроля радиоактивного загрязнения в соответствии с «Методикой организации и ведения радиационного мониторинга в лесах», утвержденной Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь 22.05.2006 г.

Отбор проб промышленного сырья и других видов материалов и изделий должен проводиться в соответствии с утвержденными в установленном порядке ТНПА.

8.3 Подготовка проб к измерениям

8.3.1 Первичная подготовка проб пищевых продуктов заключается в обычной обработке, осуществляемой на начальном этапе приготовления пищи:
- клубни и корнеплоды моют, очищают от кожуры, повторно ополаскивают;
- пищевую зелень, ягоды, фрукты, мясо моют проточной водой, мясо отделяют от костей и освобождают от жира;
- с колбасных изделий и сыра снимают защитную оболочку;
- твердые продукты измельчают с помощью ножа, мясорубки, кофемолки, тёрки и т.д. с целью увеличения массы пробы, размещенной в измерительном сосуде;

8.3.2 Подготовку материалов и изделий строительных проводят согласно ГОСТ 30108-94.

8.3.3 Методы подготовки для других видов продукции могут устанавливаться ведомствами, отвечающими за контроль качества конкретной продукции, но всегда должны выполняться следующие условия:
- подготовленная для контроля продукция должна быть тщательно перемешана;
- выбранный измерительный сосуд должен быть заполнен до метки, либо объём должен быть измерен с помощью мерной посуды с погрешностью не более ± 2 %;
- масса пробы должна быть измерена с погрешностью не более ± 2 %.

При определении удельной активности продукции, которая может утрамбовываться, измерительный сосуд заполняют пробой с избытком и прижимают до нужного объёма с помощью уплотнителя из комплекта принадлежностей радиометра.
Для определения массы пробы измерительный сосуд взвешивают до (на самом сосуде целесообразно указать его массу) и после его заполнения.

9 Выполнение измерений

Вся процедура измерения ОА(УА) и $A_{эфф}$ в общем случае состоит из двух этапов: измерение рабочего фонового спектра и измерение активности счетного образца.

9.1 Измерение фона

9.1.1 Измерение рабочих фоновых спектров и оперативный контроль фона осуществляют согласно разделу 5 РЭ (5.4).

9.2 Измерение активности

9.2.1 Измерение ОА(УА) радионуклидов в пробах выполняют в соответствии с разделом 5 РЭ (5.5).

9.2.2 Для измерения удельной эффективной активности ($A_{эфф}$) естественных радионуклидов необходимо:

а) доставленные в лабораторию представительные пробы, отобранные в соответствии с ГОСТ 30108-94, высушить в сушильном шкафу до постоянной массы, затем, после остывания, плотно заполнить материалом исследуемых проб пять сосудов Маринелли объемом 1 л до отметки, расположенной в верхней части сосуда на его внутренней поверхности. До заполнения сосудов последние должны быть взвешены с герметизирующими крышками с погрешностью не более ± 2 %. Заполненные пробой сосуды герметично закрывают крышками, маркируют номерами 1, 2, ... 5, взвешивают с погрешностью не более ± 2 % и определяют массу навески в каждом сосуде как разность масс заполненного и пустого сосуда Маринелли. Результаты измерения массы навесок заносят в журнал;

б) выдержать герметично закрытые и заполненные пробой сосуды в комнатных условиях в течение не менее 14 суток для получения равновесия ЕРН;

в) сосуды Маринелли с навесками проб после выдержки их в герметичных условиях последовательно установить в блок защиты радиометра, подготовленного к измерениям в соответствии с пунктами 8.1, 9.1 настоящей методики, и выполнить измерения удельных активностей и $A_{эфф}$ радионуклидов в соответствии с РЭ на радиометр РКГ-АТ1320. При этом исходное время измерения спектра гамма-излучения от исследуемой навески №1 первоначально устанавливают равным 600 с. Однако оператор имеет возможность как прекратить набор спектра досрочно и определить активности радионуклидов в навеске и погрешности измерений активностей, так и продолжить набор по истечении установленного времени с целью получения результатов измерений активностей радионуклидов с меньшей погрешностью. При достижении относительной статистической погрешности измерения активности менее ± 20 % набор спектра следует остановить и считать с жидкокристаллического индикатора окончательное время измерения навески №1 для того, чтобы время измерения каждой последующей навески №№ 2 - 5 установить равным окончательному времени измерения навески №1.

Примечание - Для проведения экспресс-контроля с целью установления только факта безусловного соответствия строительного материала требуемым радиационным нормативам (например, допустимым уровням удельной эффективной активности ЕРН, рекомендованными ГОСТ 30108-94 или национальным нормам, действующим на территориях других государств) допускается проводить экспрессные измерения активности только на одной навеске, (например, №1) без ее предварительной выдержки в герметичных условиях в течение не менее 14 суток по методике пункта 9.2.2 (в) настоящей МВИ.

10 Обработка (вычисление) и интерпретация результатов измерений

10.1 Специальной обработки результатов измерений ОА(УА) радионуклидов в пробе и $A_{эфф}$ ЕРН при проведении экспресс-контроля по одной навеске без ее предварительной выдержки в герметичных условиях в течение не менее 14 суток по методике пункта 9.2.2 (в) настоящей МВИ, выполняемых по данной методике, не требуется, так как

гамма-радиометры РКГ-АТ1320 представляют собой в достаточной степени автоматизированное средство измерения.

Результаты измерений ОА(УА) радионуклидов в пробе $A_{изм}$ и их статистические погрешности выводятся в цифровом виде на жидкокристаллический индикатор БОИ в реальном масштабе времени при нажатии кнопки **АКТИВ**. Если статистическая погрешность измерения больше 100 %, то результат измерения выводится в виде выражения $< A_{изм}$, где $A_{изм}$ является суммой измеренной активности и абсолютной статистической погрешности.

10.2 Границы погрешности результата измерения Δ автоматически вычисляются согласно Приложению А настоящей методики. При этом неисключенные систематические погрешности θ_2 - θ_4, представленные в таблице А.1 (Приложение А), не учитывают при расчете Δ так как их значения, не превышающие 3 %, практически не влияют на величину погрешности. Кроме того, рекомендованная в методике погрешность определения массы и объёма исходных проб, не превышающая 2 %, практически не влияет на величину границы погрешности Δ, что позволяет не учитывать также неисключённые систематические погрешности θ_5 и θ_6, представленные в таблице А.1 (Приложение А).

10.3 Результатом измерения ОА(УА) радионуклидов в исследуемой пробе является интервал возможных значений, в котором с доверительной вероятностью P=0,95 находится истинное значение измеряемой величины A:

$$A_{изм} - \Delta \le A \le A_{изм} + \Delta,$$

поэтому результат измерения A должен быть представлен в виде:

$$A_{изм} \pm \Delta, \qquad (10.1)$$

где $A_{изм}$ – измеренное значение радионуклида Бк/л (Бк/кг);

Δ – границы погрешности результата измерения Бк/л (Бк/кг).

Значения $A_{изм}$ и Δ автоматически рассчитываются и выводятся на жидкокристаллический индикатор БОИ при нажатии кнопки **ТЕСТ**.

Численные значения результата измерения и погрешности Δ представляют так, чтобы они оканчивались цифрами одного разряда.

10.4 Если на продукцию, сырье, материал или другой контролируемый объект окружающей среды установлен предельно допустимый уровень содержания радионуклидов (норматив) N, то согласно ГОСТ 8.010-99 измерение может быть остановлено если выполняется условие:

$$\Delta < 0.3 \cdot N \qquad (10.2)$$

10.5 В качестве предельной оценки удельной эффективной активности ЕРН в строительных материалах при проведении экспресс-контроля принимают значение:

$$A_{эфф.м} = A_{эфф} + \Delta + \Delta_{эм}, \qquad (10.3)$$

где $A_{эфф}$ - удельная эффективная активность ЕРН в навеске пробы, вычисляемая автоматически согласно формуле (Б.13) Приложения Б;

Δ - абсолютная погрешность результата измерения удельной эффективной активности ЕРН в навеске пробы, вычисляемая автоматически согласно формуле (Б.14) Приложения Б;

$\Delta_{эм}$ - предельная оценка систематической методической погрешности, обусловленной эффектами эманирования радиевой фракции в строительных материалах.

В качестве абсолютной погрешности $\Delta_{эм}$ принимают значение удельной активности радионуклида ^{226}Ra, измеренное по результатам экспресс-контроля навески пробы, а значения $A_{эфф}$ и Δ автоматически рассчитываются и высвечиваются на жидкокристаллическом индикаторе во время или после окончания измерения при нажатии на кнопку **ВВОД.**

10.6 При установлении или уточнении класса строительного материала в случае получения граничных значений при проведении экспресс-контроля в качестве результатов измерений удельных активностей радионуклидов в представительной пробе согласно ГОСТ 30108-94 принимают средние арифметические значения удельных активностей A_j каждого радионуклида по пяти навескам, вычисляемые самостоятельно по формуле:

$$A_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} A_{ij}, \qquad (10.4)$$

где A_{ij} – удельная активность j-го радионуклида в i-ой навеске;

$n = 5$ – количество навесок;

$i = 1, 2, ...n$ – номер навески.

Абсолютную погрешность Δ_j определения величины A_j вычисляют самостоятельно по формуле:

$$\Delta_j = 1{,}7 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} A_{ij}^2 - n \cdot A_j^2}{n-1}} + \alpha_j, \qquad (10.5)$$

где α_j - абсолютная погрешность определения удельной активности j-го радионуклида по пяти навескам пробы, которую вычисляют самостоятельно по формуле:

$$\alpha_j = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij}^2}. \qquad (10.6)$$

Значения A_{ij} и α_{ij} вычисляются автоматически и высвечиваются на жидкокристаллическом индикаторе во время измерения i-той навески при нажатии на кнопку **ТЕСТ.**

Значение удельной эффективной активности $A_{эфф}$ ЕРН для представительной пробы вычисляют самостоятельно по формуле (Б.13) (Приложение Б) с использованием средних арифметических значений A_j для радионуклидов ^{226}Ra, ^{232}Th и ^{40}K.

Абсолютную погрешность Δ определения значений $A_{эфф}$ вычисляют самостоятельно по формуле (Б.14) (Приложение Б) с использованием вычисленных по формуле (10.5) абсолютных погрешностей определения УА для радионуклидов ^{226}Ra, ^{232}Th и ^{40}K.

За результат определения удельной эффективной активности ЕРН в контролируемом материале и установления (уточнения) класса материала принимают значение $A_{эфф.м}$, определяемое согласно ГОСТ 30108-94 по формуле:

$$A_{эфф.м} = A_{эфф} + \Delta \qquad (10.7)$$

Критерии по установлению класса строительного материала и принятия решения о его использовании в различных видах строительства приведены в ГОСТ 30108-94 (Приложение А).

11 Контроль точности получаемых результатов измерений

Контроль точности получаемых результатов измерений проводят для обеспечения гарантий стабильности и подконтрольности измерительного процесса.
В процессе контроля определяют соответствие результатов измерений контрольного образца удельной активности ^{137}Cs или результатов измерения контрольного образца $A_{эфф}$ ЕРН показателям точности, полученным из экспериментов, организованных и подвергнутых анализу в соответствии с СТБ ИСО 5725-2-2002.

Таблица 11.1 Показатели точности, полученные при аттестации МВИ из экспериментов, организованных и подвергнутых анализу в соответствии с СТБ ИСО 5725-2-2002.

Измеряемая величина	Диапазон измерения Бк/кг	Границы погрешности %	Показатели точности		
			Предел повторяемости *r*, Бк/кг	Предел воспроизводимости *R*, Бк/кг	Критическая разность *CD*, Бк/кг
Объемная (удельная) активность ^{137}Cs, Бк/л (Бк/кг)	От 3,7 до 20	30-50	$0,26 \cdot A_{изм} + 0,36$	$0,29 \cdot A_{изм} + 1,32$	$0,17 \cdot A_{изм} + 0,97$
Объемная (удельная) активность ^{137}Cs, Бк/л (Бк/кг)	От 20 до 10^6	20-30	$0,02 \cdot A_{изм} + 5,36$	$0,09 \cdot A_{изм} + 5,23$	$0,06 \cdot A_{изм} + 3,01$
Удельная эффективная активность ЕРН $A_{эфф}$, Бк/кг	От 27,5	20-30	$0,01 \cdot A_{эфф} + 8,53$	$0,13 \cdot A_{эфф} + 3,91$	$0,09 \cdot A_{эфф} + 2,05$

Показатели прецизионности при измерении объемной (удельной) активности ^{137}Cs были получены из эксперимента, организованного и подвергнутого анализу в соответствии с СТБ ИСО 5725-2-2002 в 2004 г. в который было вовлечено 24 лаборатории. Каждой лаборатории предоставили по 2 контрольных образца удельной активности ^{137}Cs с разными уровнями активности (~16 и 82,5 Бк/кг). Лаборатории выполнили по пять измерений удельной активности ^{137}Cs каждого образца в условиях повторяемости. Данные из 1 лаборатории содержали выбросы. Выбросы не были включены в расчет показателей прецизионности.

Показатели прецизионности при измерении удельной эффективной активности ЕРН были получены из эксперимента, организованного и подвергнутого анализу в соответствии с СТБ ИСО 5725-2-2002 в 2006 г. в который было вовлечено 7 условных «лабораторий». Под условными лабораториями подразумевались 7 новых гамма-радиометров РКГ-АТ1320, находящихся на предприятии УП «АТОМТЕХ» и подготовленных для отпуска заказчику. Таким образом, каждой «лаборатории» соответствовал заводской номер радиометра. Для каждого прибора предоставили по 3 контрольных образца $A_{эфф}$ ЕРН с разными уровнями активности (~105; 240 и 345 Бк/кг). На приборах выполнили по пять измерений $A_{эфф}$ ЕРН каждого образца в условиях повторяемости. Данные всех приборов были включены в расчет показателей прецизионности.

11.1 Контроль повторяемости результатов измерений

Контроль повторяемости результатов измерений проводят путём сравнения расхождения результатов 2-х последовательных измерений с пределом повторяемости *r*. Пределы повторяемости *r* для настоящей МВИ, установленные в прецизионных

экспериментах, представлены в таблице В.1 (Приложение В) для измерений удельной активности ^{137}Cs и в таблице Г.1 (Приложение Г) для измерений $A_{эфф}$ ЕРН.

$$w = |A_1 - A_2| \le r, \quad (11.1)$$

где w – размах, абсолютная разница между первым и вторым результатом измерений активности в контрольном образце, Бк/кг;

A_1 – первый результат из 2-х последовательных измерений, Бк/кг;

A_2 – второй результат из 2-х последовательных измерений, Бк/кг;

r – предел повторяемости в зависимости от уровня удельной активности ^{137}Cs, установленный в прецизионном эксперименте ПЭ № 001-2004, Бк/кг (предел повторяемости в зависимости от уровня $A_{эфф}$ ЕРН, установленный в ходе контрольного эксперимента в лаборатории УП «АТОМТЕХ», Бк/кг).

При превышении предела повторяемости выполняют третье измерение. Определяют размах $w = |A_1 - A_3|$. В случае повторного превышения предела повторяемости необходимо выяснить и устранить причины, приводящие к неудовлетворительным результатам.

Измерение A_1, A_2, и при необходимости A_3 выполняют в нормальных условиях со статистической погрешностью не более 5 %.

11.2 Контроль воспроизводимости результатов измерений

Контроль воспроизводимости результатов измерений проводят путём сравнения расхождения средних значений результатов измерений 2-х «лабораторий» с пределом воспроизводимости R. Пределы воспроизводимости R для настоящей МВИ, установленные в прецизионных экспериментах, представлены в таблице В.1 (Приложение В) для измерений удельной активности ^{137}Cs и в таблице Г.1 (Приложение Г) для измерений $A_{эфф}$ ЕРН.

$$W = |A_{1ср} - A_{2ср}| \le R, \quad (11.2)$$

где W – абсолютная разница средних значений результатов измерений активности в контрольном образце 2-х «лабораторий», Бк/кг;

$A_{1ср}$ – среднее значение результатов измерений первой «лаборатории», Бк/кг;

$A_{2ср}$ – среднее значение результатов измерений второй «лаборатории», Бк/кг;

R – предел воспроизводимости в зависимости от уровня удельной активности ^{137}Cs, установленный в прецизионном эксперименте ПЭ № 001-2004, Бк/кг (предел воспроизводимости в зависимости от уровня $A_{эфф}$ ЕРН, установленный в ходе контрольного эксперимента в лаборатории УП «АТОМТЕХ», Бк/кг).

11.3 Контроль правильности результатов измерений

Контроль правильности результатов измерений удельной активности ^{137}Cs или $A_{эфф}$ ЕРН проводят путём сравнения абсолютного значения разности среднего значения измеренной активности и аттестованного значения активности контрольного образца с показателем критической разности CD. Значения критической разности CD установлены по результатам прецизионного эксперимента ПЭ № 001-2004 (Приложение В, таблица В.1) и в ходе контрольного эксперимента в лаборатории УП «АТОМТЕХ» (Приложение Г, таблица Г.1).

Правильность измерения признают удовлетворительной, если:

$$|A_{ср} - \mu| \le CD, \quad (11.3)$$

где $A_{ср}$ – среднее значение двух результатов измерений в контрольном образце, Бк/кг;

μ – аттестованное значение удельной активности ^{137}Cs ($A_{эфф}$ ЕРН) контрольного образца, Бк/кг;

CD – критическая разность в зависимости от уровня удельной активности ^{137}Cs или $A_{эфф}$ ЕРН, Бк/кг.

В случае превышения критической разности выполняют третье измерение удельной активности и вычисляют среднее значение трех измерений. При повторном превышении критической разности должны быть выяснены и устранены причины, приводящие к неудовлетворительным результатам.

Показатели прецизионности и критической разности CD в зависимости от удельной активности ^{137}Cs, установленные по результатам прецизионного эксперимента ПЭ № 001-2004 представлены в таблице В.1 в Приложении В, для различных уровней удельной эффективной активности ЕРН – в таблице Г.1 в Приложении Г.

Результаты контроля точности заносятся в журнал регистрации контроля качества измерений по рекомендуемой форме (таблица Д.1 с примером заполнения полученных данных), приведенной в Приложении Д.

12 Оформление результатов измерений

Результаты измерений объемной (удельной) активности радионуклида ^{137}Cs оформляют записью в журнале по рекомендуемой форме, приведенной в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Дата измерений	Наименование объекта радиационного контроля. Данные этикетки счетного образца	Результаты измерений ОА(УА) радионуклидов $A_{изм} \pm \Delta$	Значение показателей радиационной безопасности по ТНПА	Подпись лица, проводившего измерения

Результаты определения экспрессным методом $A_{эфф}$ ЕРН по одной навеске заносят в журнал радиационного контроля строительных материалов (изделий) по форме, приведенной в Приложении Е настоящей МВИ (в соответствии с Приложением Б ГОСТ 30108-94).

При использовании лабораторного метода для установления или уточнения класса строительного материала (изделия) результаты испытаний материала рекомендуется оформлять в виде Протокола испытаний по форме, приведенной в Приложении Ж настоящей МВИ (в соответствии с Приложением В ГОСТ 30108-94).

Главный метролог УП "АТОМТЕХ" Г.И. Шульгович

Начальник сектора УП "АТОМТЕХ" М.Н. Довжук

Приложение А
(обязательное)

Оценка погрешности измерений

А.1 Результирующая погрешность измерений активности радионуклидов образуется из составляющих, представленных ниже в таблице А.1. Эти составляющие включают в себя случайную и неисключённые систематические погрешности.

Таблица А.1

Составляющие погрешности результатов измерения ОА(УА) радионуклидов	Обозначение и величина погрешности	Нормативно-технический документ, в котором нормирована погрешность
1	2	3
1 Неисключенные систематические погрешности:		
Относительная основная погрешность гамма-радиометров РКГ-АТ1320;	$\theta_1 = \pm 20$ %	РЭ на гамма-радиометры РКГ-АТ1320
Относительная дополнительная погрешность гамма-радиометров РКГ-АТ1320 при изменении температуры окружающего воздуха от 0 до 40 °С;	$\theta_2 = \pm 3$ %	то же
относительная дополнительная погрешность гамма-радиометров РКГ-АТ1320 при изменении напряжения сетевого питания на (+10; -15 %) от номинального значения;	$\theta_3 = \pm 3$ %	“
относительная дополнительная погрешность гамма-радиометров РКГ-АТ1320 при изменении напряженности магнитного поля до 40 А/м;	$\theta_4 = \pm 3$ %	“
относительная погрешность измерения массы пробы	$\theta_5 = \pm 2$ %	Настоящая методика
относительная погрешность измерения объёма пробы;	$\theta_6 = \pm 2$ %	Настоящая методика
2 Относительная случайная (статистическая) погрешность результата однократного измерения ОА(УА) радионуклидов при доверительной вероятности 0,95	ε, %	Индицируется для каждого радионуклида на ЖКИ в ходе выполнения измерений. Автоматически вычисляется по формулам (Б.5-Б.8) Приложения Б) настоящей методики

А.2 В соответствии с МИ 1552-86 "Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений" доверительные границы погрешности результата измерений УА j-ого радионуклида оценивают по формуле:

$$\Delta(\mathrm{A}) = \mathrm{K}_{0.95}[\theta(\mathrm{A}) + \varepsilon(\mathrm{A})], \qquad (\mathrm{A}.1)$$

где $\theta(\mathrm{A})$ - доверительная граница неисключенной систематической погрешности результата измерения A_j при доверительной вероятности 0,95;

$\varepsilon(\mathrm{A})$ - доверительная граница случайной (статистической) погрешности результата однократного измерения A_j при доверительной вероятности 0,95.

При наличии нескольких неисключенных систематических погрешностей значение $\theta(\mathrm{A})$ вычисляют по формуле:

$$\theta(\mathrm{A}) = 1.1 \cdot \sqrt{\sum \theta_i^2}, \qquad (\mathrm{A}.2)$$

где θ_i - неисключенные составляющие погрешности результата измерения, приведенные в таблице А.1.

Примечание - Если неисключенная систематическая погрешность имеет место только у одной из составляющих θ_i, то неисключенную систематическую погрешность результата определяют границами этой погрешности, т.е. $\theta(\mathrm{A}) = \theta_i$.

Значения коэффициентов $\mathrm{K}_{0,95}$ для доверительной вероятности 0,95 в зависимости от отношения $\theta(\mathrm{A})/S(\mathrm{A})$, где $S(\mathrm{A}) = \varepsilon(\mathrm{A})/2$ - среднее квадратическое отклонение результата однократного измерения A_j, приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

$\theta(\mathrm{A})/S(\mathrm{A})$	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
$\mathrm{K}_{0,95}$	0,76	0,74	0,71	0,73	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81

А.3 Если $\theta(\mathrm{A})/S(\mathrm{A}) < 0,8$, то неисключенной систематической погрешностью пренебрегают и принимают в качестве погрешности результата измерений доверительную границу случайной (статистической) погрешности $\varepsilon(\mathrm{A})$.

А.4 $\theta(\mathrm{A})/S(\mathrm{A}) > 8,0$, то случайной (статистической) погрешностью пренебрегают и принимают в качестве погрешности результата измерений доверительную границу неисключенной систематической погрешности $\theta(\mathrm{A})$.

А.5 Если $0,8 \le \theta(\mathrm{A})/S(\mathrm{A}) \le 8,0$, то доверительную границу погрешности результата измерений вычисляют по формуле (А.1).

Результирующая погрешность измерений ОА(УА) радионуклидов, оцениваемая по приведенным выше алгоритмам, находится в пределах ± (20 - 50) % при доверительной вероятности 0,95. Алгоритмы оценки результирующей погрешности измерений реализованы в программном обеспечении радиометра.

Приложение Б
(справочное)

Алгоритмы обработки сцинтилляционных гамма-спектров

Для обработки гамма-спектров матричным методом энергетический диапазон радиометра разбивается на отдельные интервалы, ширина и положение которых выбраны под конкретный предполагаемый состав радионуклидов в счётном образце пробы. В предполагаемый состав радионуклидов входят ^{137}Cs, ^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th и количество энергетических интервалов выделяемых в спектре равно четырем.

Обработку гамма-спектра пробы по одному энергетическому интервалу проводят для проб содержащих только ^{137}Cs. Для проб биологического происхождения необходимо обработку спектров проводить по двум энергетическим интервалам (для ^{137}Cs и ^{40}K). Обработку по трём энергетическим интервалам проводят только для ЕРН (^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th) в строительных материалах и изделиях. Обработку спектров по четырём энергетическим интервалам делают для ЕРН в строительных материалах и почве с учётом наличия в пробах техногенного радионуклида ^{137}Cs.

Расчётные формулы для определения активности A_i радионуклидов по четырем энергетическим интервалам имеют следующий вид:

$$A_1 = (n_1 - n_{1\Phi}) \cdot K_{11} = n_{01} \cdot K_{11}, \quad (Б.1)$$

$$A_2 = (n_2 - n_{2\Phi} - n_{01} \cdot B_{21}) \cdot K_{22} = n_{02} \cdot K_{22}, \quad (Б.2)$$

$$A_3 = (n_3 - n_{3\Phi} - n_{01} \cdot B_{31} - n_{02} \cdot B_{32}) \cdot K_{33} = n_{03} \cdot K_{33}, \quad (Б.3)$$

$$A_4 = (n_4 - n_{4\Phi} - n_{01} \cdot B_{41} - n_{02} \cdot B_{42} - n_{03} \cdot B_{43}) \cdot K_{44} = n_{04} \cdot K_{44}, \quad (Б.4)$$

где n_i, $n_{i\phi}$ - скорости счёта соответственно пробы и фона в i-ом энергетическом интервале, с$^{-1}$;

n_{0i} - скорости счёта пробы в i-ом энергетическом интервале только от i –го нуклида, с$^{-1}$;

K_{ii} - калибровочный коэффициент i-го нуклида в i-ом энергетическом интервале радиометра, Бк·с;

B_{ij} - относительный вклад i-го нуклида в j-ый энергетический интервал радиометра;

Значение коэффициентов K_{ii} и B_{ij} определяются от образцовых радионуклидных источников с известной активностью для ряда значений плотностей наполнителя источников – на этапе заводской градуировки радиометра и хранятся в энергонезависимой памяти блока детектирования радиометра.

Доверительные границы случайной (статистической) погрешности $\varepsilon(A_i)$ результата измерения активности A_i при доверительной вероятности 0,95 вычисляются по следующим формулам:

$$\varepsilon(A_1) = \frac{200 \cdot \sqrt{D_{01}} \cdot K_{11}}{A_1}, \% \quad (Б.5)$$

$$\varepsilon(A_2) = \frac{200 \cdot \sqrt{D_{02}} \cdot K_{22}}{A_2}, \% \quad (Б.6)$$

$$\varepsilon(A_3) = \frac{200 \cdot \sqrt{D_{03}} \cdot K_{33}}{A_3}, \% \quad (Б.7)$$

$$\varepsilon(A_4) = \frac{200 \cdot \sqrt{D_{04}} \cdot K_{44}}{A_4}, \% \quad (Б.8)$$

где D_{0i} - дисперсии скоростей счёта импульсов пробы в i-ом энергетическом интервале от i-го нуклида, вычисляемые по формулам:

$$D_{01} = \frac{n_1}{t_И} + \frac{n_{1ф}}{t_ф}, \quad (Б.9)$$

$$D_{02} = \frac{n_2}{t_И} + \frac{n_{2ф}}{t_ф} + (B_{21})^2 \cdot D_{01}, \quad (Б.10)$$

$$D_{03} = \frac{n_3}{t_И} + \frac{n_{3ф}}{t_ф} + (B_{31})^2 \cdot D_{01} + (B_{32})^2 \cdot D_{02}, \quad (Б.11)$$

$$D_{04} = \frac{n_4}{t_И} + \frac{n_{4ф}}{t_ф} + (B_{41})^2 \cdot D_{01} + (B_{42})^2 \cdot D_{02} + (B_{43})^2 \cdot D_{03}, \quad (Б.12)$$

где $t_И$ – время измерения активности измеряемого образца;

$t_ф$ – время измерения рабочего фона.

Удельную эффективную активность ($A_{эфф}$) ЕРН в строительных материалах и изделиях и абсолютную погрешность Δ определяют по формулам:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1{,}31 \cdot A_{Th} + 0{,}085 \cdot A_K, \quad (Б.13)$$

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{Ra}^2 + 1{,}7 \cdot \Delta_{Th}^2 + 0{,}007 \cdot \Delta_K^2}, \quad (Б.14)$$

где A_{Th}, A_{Ra}, A_K –удельные активности тория, радия, калия, вычисляемые по формулам Б.1 - Б.3, и соответствующие им погрешности Δ_{Th}, Δ_{Ra}, Δ_K, вычисляемые по формулам А.1, Б.5 - Б.7.

Приложение В
(справочное)

Показатели прецизионности и критической разности в зависимости от удельной активности ^{137}Cs

Таблица В.1 Показатели прецизионности и критической разности в зависимости от удельной активности ^{137}Cs, установленные по результатам прецизионного эксперимента.

Удельная активность ^{137}Cs, Бк/кг	Стандартное отклонение повторяемости σ_r, Бк/кг	Стандартное отклонение воспроизводимости σ_R, Бк/кг	Предел повторяемости r, Бк/кг	Предел воспроизводимости R, Бк/кг	Критическая разность для правильности CD, Бк/кг
10	2,0	2,2	5,5	6,1	3,5
20	2,0	2,5	5,6	7,1	4,1
30	2,1	2,9	5,8	8,0	4,8
40	2,1	3,2	6,0	8,9	5,5
50	2,2	3,5	6,2	9,8	6,2
60	2,3	3,8	6,3	10,7	6,9
70	2,3	4,2	6,5	11,7	7,6
80	2,4	4,5	6,7	12,6	8,2
90	2,4	4,8	6,8	13,5	8,9
100	2,5	5,1	7,0	14,4	9,6
110	2,6	5,5	7,2	15,3	10,2
120	2,6	5,8	7,4	16,2	10,9
130	2,7	6,1	7,5	17,2	11,5
140	2,8	6,5	7,7	18,1	12,2
150	2,8	6,8	7,9	19,0	12,8
160	2,9	7,1	8,1	19,9	13,5
170	2,9	7,4	8,2	20,8	14,1
180	3,0	7,8	8,4	21,7	14,8
190	3,1	8,1	8,6	22,7	15,4
200	3,1	8,4	8,8	23,6	16,1
210	3,2	8,7	8,9	24,5	16,7
220	3,2	9,1	9,1	25,4	17,4
230	3,3	9,4	9,3	26,3	18,0
240	3,4	9,7	9,4	27,2	18,7
250	3,4	10,1	9,6	28,2	19,3
260	3,5	10,4	9,8	29,1	20,0
270	3,6	10,7	10,0	30,0	20,6
280	3,6	11,0	10,1	30,9	21,3
290	3,7	11,4	10,3	31,8	21,9
300	3,7	11,7	10,5	35,7	22,6

Приложение Г
(справочное)

Показатели прецизионности и критической разности в зависимости от $A_{эфф}$ ЕРН

Таблица Г.1 Показатели прецизионности и критической разности ***CD*** в зависимости от $A_{эфф}$ ЕРН, установленные по результатам прецизионного эксперимента.

Удельная эффективная активность ЕРН, Бк/кг	Стандартное отклонение повторяемости σ_r, Бк/кг	Стандартное отклонение воспроизводимости σ_R, Бк/кг	Предел повторяемости r, Бк/кг	Предел воспроизводимости R, Бк/кг	Критическая разность для правильности CD, Бк/кг
50	3,3	3,8	9,1	10,6	5,9
60	3,3	4,3	9,3	11,9	7,0
70	3,4	4,7	9,4	13,2	8,1
80	3,4	5,2	9,5	14,6	9,1
90	3,4	5,7	9,6	15,9	10,2
100	3,5	6,2	9,7	17,2	11,2
110	3,5	6,6	9,9	18,6	12,2
120	3,6	7,1	10,0	19,9	13,2
130	3,6	7,6	10,1	21,2	14,1
140	3,7	8,1	10,2	22,6	15,1
150	3,7	8,5	10,4	23,9	16,1
160	3,7	9,0	10,5	25,2	17,1
170	3,8	9,5	10,6	26,6	18,0
180	3,8	10,0	10,7	27,9	19,0
190	3,9	10,4	10,8	29,2	19,9
200	3,9	10,9	11,0	30,6	20,9
210	4,0	11,4	11,1	31,9	21,9
220	4,0	11,9	11,2	33,2	22,8
230	4,0	12,3	11,3	34,6	23,8
240	4,1	12,8	11,5	35,9	24,7
250	4,1	13,3	11,6	37,2	25,7
260	4,2	13,8	11,7	38,6	26,6
270	4,2	14,3	11,8	39,9	27,6
280	4,3	14,7	11,9	41,2	28,5
290	4,3	15,2	12,1	42,6	29,5
300	4,4	15,7	12,2	43,9	30,4
310	4,4	16,2	12,3	45,2	31,4
320	4,4	16,6	12,4	46,6	32,3
330	4,5	17,1	12,6	47,9	33,3
340	4,5	17,6	12,7	49,2	34,2
350	4,6	18,1	12,8	50,6	35,2
360	4,6	18,5	12,9	51,9	36,1
370	4,7	19,0	13,0	53,2	37,1
380	4,7	19,5	13,2	54,6	38,0
390	4,7	20,0	13,3	55,9	39,0
400	4,8	20,4	13,4	57,2	39,9

Приложение Д
(справочное)
Журнал регистрации контроля качества измерений

Таблица Д.1 Контрольная карта данных

Дата	A_1 Бк/кг	A_2 Бк/кг	A_3 Бк/кг	$A_{ср}$ Бк/кг	w Бк/кг	r Бк/кг	μ Бк/кг	$A_{ср}$-μ Бк/кг	CD Бк/кг	Комментарий
17.11.06	100,0	101,1		100,6	1,1	7,1	104,7	4,1	9,9	
19.11.06	106,0	97,8			**8,2**	7,1	104,7		9,9	$w > r$
			100,0	101,3	6	7,1	104,7	3,4	9,9	$w < r$, 3-е измерение удовлетворительно
21.11.06										

Приложение Е
(справочное)

Журнал радиационного контроля строительных материалов (изделий)

Измеряемый материал, партия, транспортное средство_____

_____

_____

Дата_____

Оператор_____

Прибор_____

Номер представительной пробы	Данные паспорта пробы	Условие измерения, t°C, влажность воздуха	Результаты измерения пробы		$A_{эфф.м}$
			показание радиометра $A_{эфф}$	показание радиометра Δ	

Результат определения удельной эффективной активности ЕРН $A_{эфф.м}$ по одной навески_____

Заключение о классе материала_____

Приложение Ж
(справочное)

Протокол испытаний по определению удельной эффективной активности ЕРН в строительных материалах (изделиях)

1. Наименование организации и подразделения, проводившего измерения, номер аттестата аккредитации (свидетельства о государственной метрологической аттестации оборудования на котором проводились испытания)_____

_____

_____

2. Дата проведения измерения_____

3. Метод измерения_____

4. Наименование материала (ГОСТ, ТУ)_____

5. Наименование предприятия-изготовителя или предприятия-потребителя_____

_____

6. Данные паспорта пробы_____

_____

_____

_____

7. Результаты измерений представительной пробы

Номер навески	Удельная активность каждого ЕРН с погрешностью измерения, Бк/кг			Показание прибора $A_{эфф}$, Бк/кг	Показание прибора Δ, Бк/кг	$A_{эфф.м}$, Бк/кг
	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K			
1						
2						
3						
4						
5						

8. Результат определения удельной эффективной активности ЕРН $A_{эфф.м}$ по пяти навескам_____

9. Заключение о классе материала_____

10. Должность и подпись лица, ответственного

за проведение измерений_____

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя

Госстандарта

Республики Беларусь

_____ Иванов С.А.

«25» _____ 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

научно-производственного

унитарного предприятия "АТОМТЕХ"

_____ Кожемякин В.А.

«24» _____ 2008 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ ТИАЯ.1 - 2008

об изменении №1

МВИ. МН 1823-2007

Методика выполнения измерений

РАЗРАБОТАНО

УП «АТОМТЕХ»

Главный метролог

_____ Шульгович Г.И.

«24» 01 2008 г.

Главный конструктор

разработки

_____ Довжук М.Н.

«24» 01 2008 г.

	ИЗВЕЩЕНИЕ	Обозначение	
УП «АТОМТЕХ»	ТИАЯ.1 -2008	МВИ. МН 1823-2007	

Дата выпуска	Срок изменения		Лист	Листов
			2	2

Причина	Внедрение и изменение стандартов и технических условий	Код	4
Указания о заделе	На заделе не отражается		
Указания о внедрении	—		
Применяемость	РКГ-АТ1320		
Разослать	По данным БТД		
Приложение	На 1 – м листе		

Изм.	Содержание изменения
1	

Лист 6 без изм. аннулировать и заменить листом 6 изм. " 1 ".

Составил	Король		24.01.08	Н. контр.	Мазурова		24.01.08г.
Проверил	Довжук		24.01.08	Утвердил	Шульгович		24.01.08
Т. контр.				Предст. зак.			
Изменение внес							

а) отбор проб продукции животноводства в соответствии с СТБ 1050-98;

б) отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий в соответствии с СТБ 1052-98;

в) отбор проб пищевых продуктов в соответствии с СТБ 1053-98;

г) отбор проб овощей, фруктов и ягод в соответствии с СТБ 1054-98;

д) отбор проб картофеля и корнеплодов в соответствии с СТБ 1055-98;

е) отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов в соответствии с СТБ 1056-98;

ж) отбор проб строительных материалов и изделий в соответствии с ГОСТ 30108-94;

и) отбор и подготовка проб почв в соответствии с ГОСТ 28168-89;

к) отбор и подготовку проб продукции лесного хозяйства проводят в соответствии с «Инструкцией по проведению обследования участков заготовки продукции лесного хозяйства или сырья, отбору и подготовке проб для контроля радиоактивного загрязнения», 1998 г.

При изменении выше перечисленных или введении новых ТНПА, отбор проб сырья, материалов и изделий осуществляют в соответствии с действующими ТНПА, утвержденными в установленном порядке.

8.3 Подготовка проб к измерениям

8.3.1 Первичная подготовка проб пищевых продуктов заключается в обычной обработке, осуществляемой на начальном этапе приготовления пищи:
- клубни и корнеплоды моют, очищают от кожуры, повторно ополаскивают;
- пищевую зелень, ягоды, фрукты, мясо моют проточной водой, мясо отделяют от костей и освобождают от жира;
- с колбасных изделий и сыра снимают защитную оболочку;
- твердые продукты измельчают с помощью ножа, мясорубки, кофемолки, тёрки и т.д. с целью увеличения массы пробы, размещенной в измерительном сосуде;

8.3.2 Подготовку материалов и изделий строительных проводят согласно ГОСТ 30108-94.

8.3.3 Методы подготовки для других видов продукции могут устанавливаться ведомствами, отвечающими за контроль качества конкретной продукции, но всегда должны выполняться следующие условия:
- подготовленная для контроля продукция должна быть тщательно перемешана;
- выбранный измерительный сосуд должен быть заполнен до метки, либо объём должен быть измерен с помощью мерной посуды с погрешностью не более ± 2 %;
- масса пробы должна быть измерена с погрешностью не более ± 2 %.

При определении удельной активности продукции, которая может утрамбовываться, измерительный сосуд заполняют пробой с избытком и прижимают до нужного объёма с помощью уплотнителя из комплекта принадлежностей радиометра.

Для определения массы пробы измерительный сосуд взвешивают до (на самом сосуде целесообразно указать его массу) и после его заполнения.

9 Выполнение измерений

Вся процедура измерения ОА(УА) и $A_{эфф}$ в общем случае состоит из двух этапов: измерение рабочего фонового спектра и измерение активности счетного образца.

gost.e-ecolog.ru

1 Зам. ТИАЯ.1-2008 Е.Кузьмич 24.01.08г.