

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

Е. Л. Братушкина, К. П. Клименков, О. С. Мехова

РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое пособие для студентов
биотехнологического факультета по специальностям
«Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная фармация»
и слушателей ФПК и ПК

Витебск
ВГАВМ
2018

УДК 619:614.876 (07)
ББК 48.66
Б87

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 18.05.2018 г. (протокол № 2)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Е. Л. Братушкина*, кандидат ветеринарных наук, доцент *К. П. Клименков*, кандидат ветеринарных наук *О. С. Мехова*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. П. Гурин*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Т. В. Бондарь*

Братушкина, Е. Л.

Б87 Радиологическая экспертиза продукции: учеб. - метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная фармация» и слушателей ФПК и ПК / Е. Л. Братушкина, К. П. Клименков, О. С. Мехова. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 60 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной программой по дисциплине «Радиобиология и радиационная экспертиза» для высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза» и «Ветеринарная фармация» и включает представление о структуре радиационного контроля в Республике Беларусь, основы радиационной экспертизы и описание методик работы на радиометрических приборах.

УДК 619:614.876 (07)
ББК 48.66

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Система радиационного контроля и мониторинга	5
2. Структура системы радиационного контроля (общие положения)	6
2.1. Система контроля радиоактивного загрязнения на республиканском уровне	9
2.2. Система контроля радиоактивного загрязнения на ведомственном уровне	10
2.3. Система контроля радиоактивного загрязнения на производственном уровне	11
3. Представление информации о результатах контроля радиоактивного загрязнения	12
4. Подразделения радиационного контроля	13
5. Зоны радиационного контроля	13
6. Радиационный контроль в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия	15
6.1. Подразделения радиационного контроля Госветслужбы	16
6.2. Порядок проведения контроля радиоактивного загрязнения в Минсельхозпрод	17
7. Прижизненный радиационный контроль животных	19
8. Радиологическая экспертиза объектов ветеринарного надзора	24
8.1. Отбор проб (общие положения). Методы отбора проб	25
8.2. Отбор проб продукции животноводства	31
8.3. Отбор проб продукции растениеводства	34
8.4. Отбор проб других видов продукции	35
8.5. Подготовка проб к радиометрическому исследованию	37
8.6. Радиометрия проб	38
8.7. Подготовка проб к радиохимическому исследованию	40
8.8. Радиохимический анализ	43
8.9. Заключение	43
9. Допустимые уровни содержания радионуклидов	44
Список использованных источников	45
ПРИЛОЖЕНИЯ	46

ВВЕДЕНИЕ

Авария на Чернобыльской АЭС (26 апреля 1986 года) является самой крупной и трагичной радиационной катастрофой в истории Земли. В общей сложности пострадали десятки государств, миллионы человек, вся планета как экосистема в целом. Наибольшие испытания выпали на долю белорусского народа. До 70% радиоактивных веществ выпало на территории Республики Беларусь. Радиоактивному загрязнению подверглось около 23% территории, где проживало 2,2 млн человек.

К настоящему времени на загрязненных территориях радиоактивные изотопы химических элементов регистрируются во всех компонентах экосистем, они вовлечены в геохимические и трофические циклы миграции. Радиоактивные вещества из почвы поступают в воду, растения, атмосферу, включаются в кормовые и пищевые цепочки, создавая тем самым множественность путей внешнего и внутреннего облучения животных и населения.

Площадь загрязнения территории, где плотность содержания в почве цезия-137 превышала 37 кБк/м^2 , составила 46,45 тыс. км^2 . До чернобыльской катастрофы загрязнение цезием-137 территории республики за счет глобальных выпадений было в пределах $1,5\text{-}1,9 \text{ кБк/м}^2$. Стронцием-90 с уровнем содержания его в почве $5,5 \text{ кБк/м}^2$ и выше было загрязнено 21,1 тыс. км^2 , что составило 10% территории. Загрязнение почвы изотопами плутония-238, 239, 240 с уровнем выше $0,37 \text{ кБк/м}^2$ составило по площади около 4,0 тыс. км^2 (почти 2% территории). Имеются места, где уровни загрязнения территории составляют 3700 кБк/м^2 и выше. Естественно, что на таких территориях получить в радиационном отношении «чистую» продукцию не получится.

По данным зонирования территории (проводится не реже чем один раз в 5 лет) в 2002 году на загрязненных долгоживущими радионуклидами территориях проживало 1 561 944 человека в 2802 населенных пунктах. В Брестской области таких «грязных» населенных пунктов было определено 158, в Витебской области – 2, в Гомельской области – 1501, в Гродненской области – 137, в Минской области – 164, в Могилевской области – 840. До 2016 года на загрязненных территориях проживало около 1 200 000 человек.

Постановлением Совмина от 11.01.2016 года № 9 «Об утверждении перечня населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения», количество населенных пунктов значительно уменьшилось (на 203) по сравнению с предыдущим зонированием. К зоне радиоактивного загрязнения отнесено 2193 населенных пункта и 52 объекта. Еще для 133 населенных пунктов статус был изменен на «менее жесткие зоны радиоактивного загрязнения» – в связи с уменьшением плотности загрязнения почв радионуклидами, снижением средних годовых эффективных доз облучения населения. По сравнению с предыдущим перечнем количество населенных пунктов в зоне проживания с периодическим радиационным контролем уменьшилось с 1 тыс. 900 до 1 тыс. 827, в зоне с правом на отселение – с 478 до 353, в зоне последующего отселения – с 18 до 13. Уменьшилось, соответственно, и количество граждан, проживающих в зонах радиоактивного загрязнения, на которых распространяются нормы закона от 6 января 2009 года «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы

на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий» – на 2,7%.

Дозовые нагрузки на людей, проживающих на загрязненных территориях, составляют до 1 мЗв в год, а в ряде мест (населенных пунктов) их превышают.

По данным Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ), дополнительное облучение населения (без учета естественного радиационного фона) дозой 1 мЗв в год опасно и недопустимо.

1. Система радиационного контроля и мониторинга

В Республике Беларусь создана и функционирует система радиационного мониторинга, вошедшая в национальную систему мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. В ее состав входит широкая сеть пунктов наблюдений и аккредитованных лабораторий. Основные объекты мониторинга – атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды.

Мониторинг – наблюдение за окружающей средой, контроль и управление за ее состоянием. Термин «мониторинг» был официально предложен в 1972 году на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. Радиационный мониторинг включает систему наблюдений за радиационной обстановкой окружающей среды. Необходимость его вызвана тем, что на Земле возросло антропогенное воздействие ионизирующего излучения на природную среду, в том числе в сфере АПК.

Радиационный мониторинг обеспечивается Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерством лесного хозяйства, Министерством сельского хозяйства и продовольствия. Сеть постоянного мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды включает 181 реперную (контрольную) площадку, 19 ландшафтно-геохимических полигонов. На метеорологической сети проводится радиационный мониторинг приземного слоя атмосферы, в том числе измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на 56 постах, измерения радиоактивных выпадений из атмосферы на 30 постах и радиоактивных аэрозолей – на 6 постах. На гидрологических постах 5 больших и средних рек республики, протекающих на загрязненных радионуклидами территориях, осуществляется мониторинг поверхностных вод.

В зонах потенциального влияния АЭС сопредельных государств используется 4 автоматизированные системы контроля радиационной обстановки. Они обеспечивают радиационный контроль в 100-километровых зонах Чернобыльской, Смоленской и Ровенской АЭС, а также в 30-километровой зоне Игналинской АЭС.

Радиационный мониторинг леса проводится на 92 постоянных пунктах наблюдения, представляющих собой стационарные площади размером 50х50 м, которые были заложены в 1993-1995 гг. в различных типах леса и зонах радиоактивного загрязнения. Объектами мониторинга являются лесная подстилка, почва, древесные и кустарниковые породы, живой напочвенный покров, дикорастущие ягоды, грибы. В Министерстве лесного хозяйства функционирует 52 подразделения радиационного контроля. Ежегодно ими обследуется 140 цехов предприятий лесного хозяйства, измеряется около 65 тыс. проб древесины и продукции побочного лесопользования.

Ситуация по загрязнению сельскохозяйственных угодий уточняется раз в

четыре года в ходе радиационного мониторинга почв.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в Республике Беларусь запрещаются производство и реализация продукции, содержание радионуклидов в которой превышает допустимые уровни. С целью обеспечения выполнения этого требования в республике создана и эффективно действует система радиационного контроля пищевых продуктов, продовольственного и сельскохозяйственного сырья, пищевой и другой продукции леса, производимых на загрязненной радионуклидами территории. Ее основу составляют ведомственные системы контроля.

В республике функционирует около 1000 подразделений радиационного контроля организаций и предприятий. Наиболее многочисленна сеть подразделений радиационного контроля Минсельхозпрода, включающая 517 лабораторий и постов. Для обеспечения контроля содержания радионуклидов в продуктах питания, сельскохозяйственной и другой продукции используется более 2 тыс. единиц радиометрического и спектрометрического оборудования. Ежегодно анализируется более 11 млн проб на содержание цезия-137 и около 18 тыс. – стронция-90.

В Республике Беларусь уже к 1994 году радиационный контроль был организован во всех 125 ветеринарных лабораториях, в 132 из 160 лабораторий ветсанэкспертизы рынков, на всех 24 мясокомбинатах и в 525 хозяйствах (колхозы, совхозы).

2. Структура системы радиационного контроля (общие положения)

Система контроля радиоактивного загрязнения – система, включающая республиканский орган государственного управления, осуществляющий регулирование и управление в области преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, другие республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы, организации и индивидуальных предпринимателей, осуществляющие деятельность, связанную с контролем радиоактивного загрязнения в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС [1].

Радиационный контроль на территории Республики Беларусь осуществляется в целях ограничения и минимизации последствий облучения населения республики от загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами в результате аварии на Чернобыльской АЭС и выбросов АЭС сопредельных государств.

Под радиационным контролем понимается комплекс взаимоувязанных и обязательных для исполнения административных, организационно-технических, санитарно-гигиенических мероприятий и правовых мер, направленных на снижение воздействия радиационного фактора на население и другие категории облучаемых лиц.

Радиационный контроль позволяет получить объективную информацию о радиоактивном загрязнении внешней среды, продукции промышленности и сельского хозяйства для определения дозовой нагрузки в целях обеспечения необходимого уровня защиты человека и экосистемы.

Измеряемыми параметрами объектов радиационного контроля являются

основные характеристики факторов радиационного воздействия на человека: для внешнего излучения – мощность эквивалентной дозы и плотность потока частиц; для внутреннего – концентрация радионуклидов в объектах контроля (вода, воздух, почва, продукты питания, организм человека и др.).

Постановлением Совета министров Республики Беларусь от 4 мая 2015 г. № 372 утверждено «Положение о системе контроля радиоактивного загрязнения».

Настоящим Положением определяется порядок функционирования системы контроля радиоактивного загрязнения в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС, взаимодействия субъектов, входящих в ее состав, и представления информации о результатах контроля радиоактивного загрязнения.

Цели, задачи и принципы контроля радиоактивного загрязнения.

Контроль радиоактивного загрязнения осуществляется в целях:

- обеспечения радиационной безопасности населения;
- заготовки, производства и реализации продукции и сырья с содержанием радионуклидов, не превышающим республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов, иных уровней радиоактивного загрязнения, определяющих обращение с объектами контроля радиоактивного загрязнения (далее – допустимые уровни);
- оценки радиационной обстановки и уровней воздействия ионизирующего излучения радионуклидов чернобыльского происхождения на человека;
- планирования и проведения защитных мероприятий на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее – территория радиоактивного загрязнения), и оценки их эффективности.

Задачами контроля радиоактивного загрязнения являются:

- получение полной и достоверной информации о радиоактивном загрязнении объектов контроля радиоактивного загрязнения;
- своевременная и объективная оценка результатов контроля радиоактивного загрязнения;
- представление информации о радиоактивном загрязнении объектов контроля радиоактивного загрязнения республиканским органам государственного управления, местным исполнительным и распорядительным органам для принятия необходимых защитных мероприятий, населению.

Контроль радиоактивного загрязнения основывается на принципах:

- достаточности и оптимизации выбора объектов и объемов контроля радиоактивного загрязнения;
- соблюдения нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, устанавливающих требования к радиационной безопасности объектов контроля радиоактивного загрязнения;
- оперативности получения информации.

Организация контроля радиоактивного загрязнения. Контроль радиоактивного загрязнения обеспечивается на республиканском, ведомственном и производственном уровнях.

Контроль радиоактивного загрязнения осуществляется на всей территории Республики Беларусь подразделениями радиационного контроля, которые организуются по территориально-отраслевому принципу.

На территории радиоактивного загрязнения контроль радиоактивного загрязнения осуществляется в большем объеме, чем на территории, не подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

При необходимости могут устанавливаться контрольные уровни радиоактивного загрязнения.

Объемы и периодичность контроля радиоактивного загрязнения устанавливаются правилами контроля радиоактивного загрязнения.

Схемы контроля радиоактивного загрязнения должны содержать сведения о должностных лицах, ответственных за организацию и проведение контроля радиоактивного загрязнения, включая руководителя организации.

К проведению контроля радиоактивного загрязнения допускаются работники, прошедшие в установленном законодательством порядке обучение (повышение квалификации).

Контролю радиоактивного загрязнения подлежат объекты контроля радиоактивного загрязнения, для которых установлены допустимые уровни контролируемых параметров, в том числе сырье и продукция при их заготовке и производстве, при реализации на рынках.

Реализация продукции, произведенной на территории радиоактивного загрязнения, осуществляется при условии обязательного контроля ее радиоактивного загрязнения и наличия документа, подтверждающего соответствие содержания радионуклидов в такой продукции республиканским допустимым уровням, выдаваемого организацией, которой в порядке, установленном законодательством о лицензировании, предоставлено право осуществления контроля радиоактивного загрязнения.

Организации и индивидуальные предприниматели, заготавливающие, перерабатывающие, использующие и реализующие местные виды топлива, в том числе топливную щепу, отходы деревопереработки, обеспечивают контроль радиоактивного загрязнения топлива и зольных отходов.

Контролю радиоактивного загрязнения подлежит каждая партия дикорастущих грибов и ягод, мяса диких животных, произведенная (заготовленная) на всей территории Республики Беларусь.

Контроль радиоактивного загрязнения отдельных видов экспортируемых в страны-участницы Европейского союза дикорастущих грибов и ягод осуществляется в соответствии с Инструкцией по оформлению и выдаче экспортного сертификата на сельскохозяйственную продукцию (для дикорастущих грибов и ягод), утвержденной постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 июля 2011 г. № 52/42.

Оценка соответствия продукции, которая подлежит реализации, производится путем сравнения суммы измеренного значения и значения оцененной неопределенности или погрешности результата измерения с допустимыми уровнями в соответствии с требованиями методик выполнения измерений, прошедших в установленном порядке метрологическое подтверждение пригодности.

2.1. Система контроля радиоактивного загрязнения на республиканском уровне

Функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения на республиканском уровне обеспечивают:

Министерство по чрезвычайным ситуациям;

Министерство здравоохранения;

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды;

Государственный комитет по стандартизации.

Министерство по чрезвычайным ситуациям (включая Департамент по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, входящий в состав МЧС) осуществляет:

- координацию деятельности по обеспечению функционирования системы контроля радиоактивного загрязнения; лицензирование деятельности, связанной с осуществлением контроля радиоактивного загрязнения; методическое руководство подготовкой и повышением квалификации кадров, осуществляющих контроль радиоактивного загрязнения; согласование технических нормативных правовых актов и других документов в области контроля радиоактивного загрязнения; согласование планов радиационного обследования сельскохозяйственных земель земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств; организацию обследования территорий населенных пунктов и объектов;
- координацию деятельности по контролю радиоактивного загрязнения и финансированию соответствующих мероприятий в рамках государственных программ по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, в том числе работы региональных служб радиационного контроля, специалистов по радиологическому контролю (радиологов).

Министерство здравоохранения обеспечивает:

- оценку средних годовых эффективных доз облучения населения и контроль индивидуальных доз облучения граждан, обусловленных катастрофой на Чернобыльской АЭС;
- контроль радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, производимых гражданами для собственного потребления, а также дикорастущих растений и (или) их частей, продукции охоты и рыболовства, используемых гражданами для собственного потребления;
- разработку санитарных норм и правил, гигиенических нормативов и надзор за их исполнением.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды обеспечивает:

- оценку радиационной обстановки на территории Республики Беларусь по контролируемым параметрам и ее методическое обеспечение; контроль радиоактивного загрязнения территорий населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения; ведение базы данных по результатам контроля радиоактивного загрязнения территорий, населенных пунктов и объектов Республики Беларусь.

Государственный комитет по стандартизации обеспечивает:

- государственный метрологический надзор, включая надзор за измерениями

радиоактивного загрязнения; метрологический контроль средств измерений радиоактивного загрязнения; метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений радиоактивного загрязнения; аккредитацию подразделений радиационного контроля, оценку качества выполнения ими измерений; согласование технических нормативных правовых актов в области контроля радиоактивного загрязнения.

2.2. Система контроля радиоактивного загрязнения на ведомственном уровне

Контроль радиоактивного загрязнения на ведомственном уровне осуществляется на основе правил контроля радиоактивного загрязнения.

Правила контроля радиоактивного загрязнения разрабатываются и утверждаются республиканскими органами государственного управления, государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, в пределах их компетенции, установленной законодательством, по согласованию с Министерством здравоохранения и Министерством по чрезвычайным ситуациям.

Функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения на ведомственном уровне обеспечивают:

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия.
2. Министерство лесного хозяйства.
3. Министерство жилищно-коммунального хозяйства.
4. Министерство энергетики.
5. Белорусский республиканский союз потребителей.
6. Другие республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, обеспечивающие контроль радиоактивного загрязнения.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия:

1) составляет планы радиационного обследования сельскохозяйственных земель земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств;

2) обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения:

– почв сельскохозяйственных земель земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, осуществляемый подразделениями радиационного контроля коммунальных унитарных предприятий и хозяйственных обществ, в уставных фондах которых акции (доли) принадлежат административно-территориальной единице или организации, имущество которой находится в собственности административно-территориальной единицы, осуществляющих деятельность по проведению почвенно-агрохимических исследований;

– сельскохозяйственной продукции, сырья, кормов, продуктов животного и растительного происхождения (далее – сельскохозяйственная продукция), производимых сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, осуществляемый подразделениями радиационного контроля коммунальных унитарных предприятий и хозяйственных обществ, в уставных фондах которых акции (доли) принадлежат административно-территориальной единице или организации, имущество которой находится в

собственности административно-территориальной единицы, осуществляющих деятельность по проведению почвенно-агрохимических исследований, и организаций, включенных в государственную ветеринарную службу;

– сельскохозяйственной продукции, производимой сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, осуществляемый подразделениями радиационного контроля организаций, осуществляющих производство, заготовку, хранение и переработку в целях реализации сельскохозяйственной продукции, и обеспечиваемый этими организациями;

– продуктов животного и растительного происхождения на рынках, осуществляемый подразделениями радиационного контроля организаций, включенных в государственную ветеринарную службу.

Министерство лесного хозяйства обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения лесного фонда, лесной продукции.

Министерство жилищно-коммунального хозяйства обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения питьевой воды и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Министерство энергетики обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения местных видов топлива, используемых организациями, входящими в его систему, а также образующихся от них зольных отходов.

Белорусский республиканский союз потребителей обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения сырья, заготавливаемого подчиненными перерабатывающими организациями, и их продукции. Белорусский республиканский союз потребителей осуществляет контроль качества заготавливаемого сельхозсырья в 154 физико-химических лабораториях и в 131 подразделении радиационного контроля.

2.3. Система контроля радиоактивного загрязнения на производственном уровне

Функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения на производственном уровне обеспечивается организациями и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность, связанную с контролем радиоактивного загрязнения в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС.

Контроль радиоактивного загрязнения на производственном уровне осуществляется на основе схем радиационного контроля.

В схемах радиационного контроля определяются: перечень объектов контроля радиоактивного загрязнения;

- перечень контролируемых параметров;
- объемы контроля;
- технические нормативные правовые акты, устанавливающие требования к объектам контроля радиоактивного загрязнения;
- используемые средства измерений и методики их выполнения;
- перечень должностных лиц, ответственных за обеспечение контроля радиоактивного загрязнения, а также осуществляющих такой контроль.

Требования к осуществлению контроля радиоактивного загрязнения устанавливаются с учетом радиационной обстановки на территории сырьевых зон, ранее полученных данных контроля радиоактивного загрязнения,

специфики технологий производства и других факторов.

Схемы радиационного контроля разрабатываются и утверждаются организациями, индивидуальными предпринимателями на основании настоящего Положения, положения о контроле радиоактивного загрязнения, утверждаемого Министерством по чрезвычайным ситуациям, правил контроля радиоактивного загрязнения, обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов в области контроля радиоактивного загрязнения.

Схемы радиационного контроля подлежат согласованию с головными ведомственными подразделениями радиационного контроля, при их отсутствии – с вышестоящими организациями. При отсутствии головного ведомственного подразделения радиационного контроля и вышестоящей организации схемы радиационного контроля подлежат согласованию с соответствующими республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь. При отсутствии ведомственного подчинения схемы радиационного контроля подлежат согласованию с организациями, уполномоченными местными исполнительными и распорядительными органами.

Допускается оформление схемы радиационного контроля путем ее включения в документы, регламентирующие производственный контроль, в том числе в программы производственного контроля.

Местные исполнительные и распорядительные органы обеспечивают контроль радиоактивного загрязнения на соответствующих территориях, в том числе в организациях, не имеющих ведомственной подчиненности, и у индивидуальных предпринимателей, представляют исполнителям контроля радиоактивного загрязнения и населению информацию о радиационной обстановке на этих территориях.

В соответствии с законом «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» в установленном порядке могут создаваться независимые, коммерческие подразделения радиационного контроля, принадлежащие гражданам на правах частной собственности.

3. Представление информации о результатах контроля радиоактивного загрязнения

Республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, обеспечивающие контроль радиоактивного загрязнения:

- обеспечивают систематизацию, обобщение и актуализацию сведений о результатах контроля радиоактивного загрязнения;
- безвозмездно обмениваются при необходимости информацией о результатах контроля радиоактивного загрязнения;
- передают в Министерство здравоохранения по его запросу сведения, необходимые для оценки доз облучения населения;
- представляют в Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям по его запросу информацию о результатах контроля радиоактивного загрязнения.

Информация о результатах контроля радиоактивного загрязнения

гражданам, организациям и индивидуальным предпринимателям представляется Департаментом по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям, республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, обеспечивающими контроль радиоактивного загрязнения.

4. Подразделения радиационного контроля

Контроль радиоактивного загрязнения осуществляется на всей территории Республики Беларусь подразделениями радиационного контроля. В Республике Беларусь сеть подразделений радиационного контроля строится по территориально-отраслевому принципу. В системе министерств и ведомств, при необходимости, создаются республиканские, областные, районные, городские, подразделения радиационного контроля, службы на предприятиях и в организациях. Все подразделения, осуществляющие сертификацию продукции или контроль ее по показателям радиационной безопасности, подлежат обязательной аккредитации в Системе аккредитации Республики Беларусь с учетом ее требований. По результатам аккредитации подразделения радиационного контроля подразделяются на 4 класса:

- 1-й класс – лаборатории (научно-исследовательские центры) радиационных измерений, имеющие возможность реализовать высокоточные методы абсолютных измерений, осуществлять измерения (испытания) любой категории сложности, в том числе арбитражные, с использованием современных методов и средств инструментального анализа и различных методов радиохимических исследований, располагающих комплексом специальных государственных (национальных) эталонов воспроизведения единиц активности радионуклидов и эталонов дозиметрических величин, оснащенных образцовыми альфа-, бета- и гамма-спектрометрическими установками;

- 2-й класс – подразделения (лаборатории), имеющие возможность измерения характеристик ионизирующих излучений радионуклидов методами лабораторного анализа (в том числе радиохимическими) и инструментальными экспресс-методами;

- 3-й класс – подразделения (лаборатории), имеющие возможность измерения характеристик ионизирующих излучений радионуклидов только инструментальными экспресс-методами;

- 4-й класс – подразделения (лаборатории), имеющие возможность измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, отбора и первичной подготовки проб объектов радиационного контроля для последующих измерений в подразделениях 1, 2, 3-го классов.

5. Зоны радиационного контроля

На территории Республики Беларусь, с учетом радиационной обстановки, анализа данных об уровнях загрязнения продукции радиационный контроль осуществляется в трех зонах (А, Б, В).

Зона «А» – территория радиоактивного загрязнения в результате аварии

на Чернобыльской АЭС. Территория, где произошло долговременное загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами с плотностью загрязнения почвы радионуклидами цезия-137 более 37 кБк/м² (1 Ки/км²), стронция-90 – более 5,55 кБк/м² (0,15 Ки/км²).

На загрязненных территориях республики (зона «А») все населенные пункты, хозяйства, в том числе личные, а также предприятия, производящие продовольственное и непродовольственное сырье и продукцию, подразделяются на две группы:

– 1-я группа – населенные пункты и хозяйства, в которых последние 2 года по результатам радиационного контроля не было зарегистрировано превышений допустимых уровней загрязнения радионуклидами заготавливаемой, перерабатываемой и реализуемой продукции;

– 2-я группа – населенные пункты и хозяйства, в которых отмечены факты превышения допустимых уровней загрязнения радионуклидами продукции за последние 2 года.

Зона «Б» – территория вероятного радиационного воздействия выбросов АЭС сопредельных государств. В настоящее время эта зона не функционирует.

Она была определена как 30-километровая зона вокруг Игналинской АЭС. Эта зона определена по аналогии загрязнения от Чернобыльской АЭС (расположена в 15 км от границы нашего государства). И 30 км зона (наиболее загрязненная) ее влияния включает нашу территорию. На данной территории расположен Полесский радиационно-экологический заповедник.

В зоне «Б» дополнительно, наряду с цезием-137 и стронцием-90, велся контроль содержания йода-131 в пробах контролируемой продукции. Игналинская АЭС (Литва) расположена в 5 км от границы с Республикой Беларусь. Работа ее остановлена в 2009 году. В Литве планируется строительство Висагинской АЭС (5 км от границы). Другие атомные станции, расположенные поблизости в сопредельных государствах, не имеют 30 км зону влияния, две из них имеют 100 км зону влияния на территорию Республики Беларусь. Ровенская АЭС (Украина) расположена в 65 км от границы (введена в строй в 1980 году). Смоленская АЭС (Российская Федерация) расположена в 80 км от границы (введена в 1982 году). Остальные АЭС сопредельных государств расположены на значительном расстоянии от наших границ. Надо учитывать, что в Республике Беларусь ведется строительство собственной атомной станции (Белорусской АЭС – Гродненская область, Островецкий район).

Зона «В» – остальная территория республики («чистая») – территория, где плотность загрязнения почвы по цезию-137 менее 37 кБк/м², стронцию-90 – менее 5,55 кБк/м².

На территории радиоактивного загрязнения контроль радиоактивного загрязнения осуществляется в большем объеме, чем на территории, не подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Объемы и периодичность контроля радиоактивного загрязнения устанавливаются правилами контроля радиоактивного загрязнения.

6. Радиационный контроль в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия

Радиационный контроль Министерства сельского хозяйства Республики Беларусь – система мероприятий по контролю радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и других объектов внешней среды.

Согласно требованиям нормативных документов, радиационному контролю подлежит вся продукция, производимая на территории радиоактивного загрязнения. На каждую партию продукции в обязательном порядке оформляется документ, удостоверяющий соответствие содержания радионуклидов установленным уровням.

На перерабатывающих предприятиях все сырье и готовая продукция, произведенные на загрязненных радионуклидами территориях, подвергаются тройному радиационному контролю – входному, в процессе переработки сырья, готовой продукции.

На мясокомбинатах республики весь крупный рогатый скот, поступающий из загрязненных хозяйств, подвергается прижизненному радиационному контролю с помощью специальных приборов. Скот с содержанием в мышечной ткани радионуклидов выше установленных нормативов возвращается хозяйствам на доочистку с помощью специально рассчитанных на содержание радионуклидов рационов кормления и использования специальных добавок.

Результатом принимаемых государством защитных мер является ежегодное сокращение производства сельскохозяйственной продукции ограниченного использования.

Минсельхозпрод в рамках функционирования системы контроля радиоактивного загрязнения на ведомственном уровне обеспечивает контроль радиоактивного загрязнения: почв сельскохозяйственных земель, земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств; сельскохозяйственных животных, кормов, сырья, продуктов растительного и животного происхождения (далее – сельскохозяйственная продукция), производимых сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами; продукции животного и растительного происхождения, реализуемой на рынках.

К проведению контроля радиоактивного загрязнения допускаются специалисты, прошедшие в установленном порядке курсы повышения квалификации специалистов подразделений радиационного контроля Минсельхозпрода.

Подразделения радиационного контроля должны быть аккредитованы в Системе аккредитации Республики Беларусь или пройти оценку и проверку качества выполнения измерений в установленном законодательством порядке.

В системе Министерства сельского хозяйства и продовольствия радиационный контроль осуществляют:

– государственная ветеринарная служба – контролирует продукцию животноводства, производимую в общественном секторе и фермерских хозяйствах, в т.ч. реализуемую на экспорт; корма и рационы кормления животных; продукцию, реализуемую на рынках; проводят прижизненный

дозиметрический контроль сельскохозяйственных животных;

- агрохимическая служба – контролирует почву сельскохозяйственных и лесных угодий колхозов, совхозов и фермерских хозяйств; продукцию растениеводства; торф, применяемый в качестве удобрений;

- радиологические посты и лаборатории перерабатывающих предприятий, хозяйств – контролируют сырье, поступающее на переработку, готовую продукцию;

- радиологи хозяйств – контролирующие радиационную обстановку, отбор и доставку проб продукции животноводства и растениеводства в соответствующие радиологические подразделения.

ПРК иных сельскохозяйственных радиационных лабораторий осуществляют контроль радиоактивного загрязнения в соответствии с областью аккредитации.

Организации, осуществляющие производство, заготовку и (или) хранение, переработку сельскохозяйственной продукции, не имеющие ПРК, обязаны организовать контроль радиоактивного загрязнения продукции в соответствии со схемами радиационного контроля, по договору с организациями, имеющими специальное разрешение (лицензию) на осуществление деятельности, связанной с осуществлением контроля радиоактивного загрязнения.

6.1. Подразделения радиационного контроля Госветслужбы

В системе Министерства сельского хозяйства и продовольствия радиационный контроль осуществляется, прежде всего, в подразделениях радиационного контроля (ПРК) организаций, включенных в государственную ветеринарную службу.

1. Белорусский государственный ветеринарный центр (ГУ «Белгосветцентр») и диагностические учреждения областных ветеринарных лабораторий (отделы радиологии). Их подразделения осуществляют контроль радиоактивного загрязнения:

- продуктов питания и сырья для их производства, в т.ч. экспортируемой сельскохозяйственной продукции;

- сырья, кормов и рационов кормления, производимых в организациях, определенных как контрольные сельскохозяйственные организации.

2. Районные ветеринарные станции (отделы лабораторной диагностики) и межрайонные ветеринарные лаборатории, имеющие посты радиационного контроля, осуществляют контроль радиоактивного загрязнения:

- сельскохозяйственной продукции, реализуемой для внутрихозяйственного использования;

- кормов и сырья для их производства, производимых в сельскохозяйственных организациях;

- сырья, кормов и рационов кормления, производимых в организациях, определенных как контрольные сельскохозяйственные организации;

- скота (прижизненный дозиметрический контроль).

3. Лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы (ЛВСЭ) рынков (их посты радиационного контроля) осуществляют контроль радиоактивного загрязнения продукции, реализуемой на рынках.

Для обеспечения функционирования контроля радиоактивного загрязнения ПРК организаций, включенных в государственную ветеринарную службу, и иных радиологических лабораторий, осуществляющих деятельность по радиационному контролю объектов контроля в области ветеринарии, определяется головное ведомственное подразделение радиационного контроля – ГУ «Белгосветцентр».

По аккредитации подразделения радиационного контроля государственной ветеринарной службы отнесены: отделы радиологии – ко 2-му классу, посты радиационного контроля – к 3-му классу.

Все радиологические отделы и посты ветеринарных лабораторий должны размещаться в помещениях, соответствующих требованиям санитарных норм и правил «Требования к радиационной безопасности» и гигиенического норматива «Критерии оценки радиационного воздействия», иметь необходимую нормативно-техническую документацию, соответствующее оборудование, приборы радиационной разведки местности для измерения удельной (объемной) активности радионуклидов по бета- и гамма-излучению, комплект индивидуальных дозиметров, приспособления для взятия проб, средства индивидуальной защиты. Средства измерений должны иметь свидетельство о действующей государственной поверке и быть включены в Государственный реестр средств измерений, допущенных к применению на территории Республики Беларусь или Таможенного союза.

6.2. Порядок проведения контроля радиоактивного загрязнения в Минсельхозпроде

Контроль радиоактивного загрязнения осуществляется подразделениями радиационного контроля строго в соответствии со Схемами радиационного контроля, разработанными в соответствии с Положением о системе контроля радиоактивного загрязнения, Положением о контроле радиоактивного загрязнения и Правилами, утвержденными руководителями организации и согласованными с вышестоящими организациями или головным ведомственным подразделением радиационного контроля (ГУ «Белгосветцентр»).

Контроль радиоактивного загрязнения почв сельскохозяйственных земель земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств проводится один раз в четыре года по утвержденным Минсельхозпродом и согласованным с Департаментом по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее - Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС) планам контроля радиологического обследования почв сельскохозяйственных земель земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, в соответствии с Методическими указаниями по крупномасштабному агрохимическому и радиологическому обследованию почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь.

На основании данных контроля радиоактивного загрязнения почв сельскохозяйственных земель, земельных участков, находящихся в пользовании, аренде организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств

Минсельхозпродом ежегодно до 1 мая разрабатывается и утверждается Перечень районов, сельскохозяйственных организаций и подсобных хозяйств Республики Беларусь, земли которых подверглись радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, и Перечень крестьянских (фермерских) хозяйств, земли которых подверглись радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Периодичность и объем контроля радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах определяются в зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами.

Для сельскохозяйственной продукции, произведенной в организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, имеющих земли на территории, не подвергшейся радиоактивному загрязнению, проводится выборочный контроль радиоактивного загрязнения.

Контроль радиоактивного загрязнения объектов контроля в области ветеринарии и продукции, реализуемой на рынках, проводится по Правилам контроля радиоактивного загрязнения объектов контроля в области ветеринарии, разработанных и утвержденных головным ведомственным подразделением контроля радиоактивного загрязнения ГУ «Белгосветцентр» по согласованию с Минсельхозпродом, Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Периодичность контроля загрязнения цезием-137 сельскохозяйственной продукции, произведенной на землях с плотностью загрязнения цезием-137 от 37 кБк/м^2 (1 Ки/км^2) и более, составляет для:

1) продукции растениеводства в организациях, осуществляющих производство растений – каждая партия, направляемая на реализацию;

2) сельскохозяйственного сырья растительного происхождения в организациях, осуществляющих заготовку, хранение, переработку - каждая партия (за исключением сырья, имеющего документ, удостоверяющий качество продукции) и выборочный контроль 1 раза в квартал по каждому виду сырья;

3) сельскохозяйственного сырья животного происхождения в организациях, осуществляющих переработку:

- молоко – ежедневно выборочно одна из партий от каждого хозяйства;
- прижизненный дозиметрический контроль скота – каждое животное;
- мясо – согласно схемам радиационного контроля;

4) рыбы прудовой:

- в рыбхозах, где за последние 3 года по результатам радиологического контроля отмечены факты превышения допустимых уровней в производимой продукции – каждая партия;

- в остальных рыбхозах – выборочный контроль согласно производственным схемам контроля;

5) готовой продукции организаций, осуществляющих переработку животноводческого сырья - один представительный образец ассортимента по видам выпускаемой продукции ежедневно;

6) готовой продукции организаций, осуществляющих переработку сельскохозяйственного сырья растительного происхождения – выборочно 1 раз в полугодие.

Периодичность контроля загрязнения сельскохозяйственной продукции стронцием-90, произведенной на землях с плотностью загрязнения стронцием-90 от 0,15 Ки/км² и более, составляют не менее для:

1) зерна и картофеля перед уборкой – в объемах, согласованных с Минсельхозпродом и Департаментом по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, зерна – 1 раз в год в период заготовки, каждая партия;

2) сельскохозяйственного сырья растительного происхождения в организациях, осуществляющих переработку:

- картофель – выборочно 1 раз в год;

- один из видов овощей – выборочно 1 раз в год;

3) молоко-сырье в организациях, осуществляющих переработку, – выборочно одна из партии от каждого хозяйства 1 раз в месяц;

4) готовая продукция в организациях, осуществляющих переработку, – в зависимости от содержания стронция-90 в сырье, но не реже 1 раз в год, выборочная партия.

7. Прижизненный радиационный контроль животных

Прижизненный радиационный контроль животных осуществляют путем оценки концентрации цезия-137 в мышечной ткани. Его осуществляют специалисты ПРК районных ветеринарных станций, организаций, осуществляющих переработку животноводческой продукции, и специалисты сельскохозяйственных организаций (имеющих перерабатывающие цеха), прошедшие обучение на курсах повышения квалификации.

Прижизненный радиационный контроль проводят в хозяйствах (зона «А») перед отправкой животных на убой и на мясокомбинатах. Для этого используют прибор МКС-01 «Советник».

Измерение удельной активности радионуклида Cs-137 в мышечной ткани крупного рогатого скота при помощи радиометра-дозиметра МКС-01М «СОВЕТНИК». МКС-01М «Советник» применяется для измерения содержания радионуклидов в мышечной ткани скота, крупных объектах типа насыпи зерна. Прибор предназначен для измерений удельной активности ¹³⁷Cs без отбора проб, то есть на месте расположения объекта.

Прижизненный радиационный контроль крупного рогатого скота проводят в мышечной ткани животных в расколах мясокомбинатов; в открытом кузове автомобиля, выполняемый с эстакады приемного пункта мясокомбината; на заготовительных пунктах, фермах, выпасах, в частных хозяйствах. Также проводится радиационный контроль туш и полутуш на заготовительных пунктах, рынках, конвейерных линиях мясокомбинатов, в холодильниках.



Рисунок 1 – Радиометр-дозиметр МКС-01 «Советник»

(<https://www.geo-ndt.ru/pribor-518-radiometr-dozimetr-mks-01-sovetnik.htm>)

Прибор (рисунок 1) состоит из блока детектирования (БД) и блока регистрации (БР). В торце ручки БД расположен отсек для батарей питания, закрытый круглой крышкой.

Принцип действия прибора. В приборе применяется сцинтилляционный блок детектирования. Вспышки света, возникающие в кристалле детектора (*NaI*) под действием гамма-излучения, регистрируются фотоэлектронным умножителем (ФЭУ). Электрический сигнал с выхода ФЭУ обрабатывается электронными узлами БД. Управление прибором осуществляется микропроцессорным устройством, снабженным специализированным программным обеспечением.

Данные о скорости счета импульсов в заданных энергетических окнах спектра гамма-излучения применяются для расчета результата измерения, который выполняется микропроцессором прибора в автоматическом режиме работы. Результаты измерения отображаются на графическом дисплее. Необходимые команды вводятся оператором с помощью кнопок, расположенных на передней панели блока регистрации.

Проведение измерений. Включение/выключение прибора производится с помощью нажатия кнопки F и удержания ее в нажатом положении в течение нескольких секунд. При включении прибора удержание кнопки в нажатом положении следует прекратить сразу после появления на дисплее БР надписи «Инициализация...». При выключении прибора после нажатия кнопки F появляется надпись «Выключение». После этого кнопку следует отпустить – выключение прибора завершается далее автоматически.

Далее, согласно алгоритму работы, на дисплее отображается один из пунктов списка главного программного меню, о чем информирует соответствующее сообщение в верхней информационной строке дисплея.

Пункты меню выводятся на дисплей последовательно один за другим. Для вызова очередного пункта следует нажать любую из кнопок курсора.

Перед началом измерений на торец БД прибора следует надеть полиэтиленовый пакет и закрепить его тесьмой или резиновым кольцом. При загрязнении пакет заменить.

Выбрать в главном программном меню режим работы «НА МЕСТЕ» и нажать кнопку «ДА» – программа микропроцессора прибора перейдет к меню выбора объекта измерений.

Нажатие кнопки «ДА» в ответ на данный запрос вызывает режим измерений УА цезия-137 в мышечной ткани животных, тушах и полутушах.

Данный запрос является краткой формой вопроса: «*Нижний предел диапазона измерений УА цезия-137 в мышечной ткани равен 80 Бк/кг?*». В большинстве практически важных случаев указанное значение нижнего предела диапазона измерений (далее – НП) является достаточным. Для подтверждения применимости $\text{НП} = 80 \text{ Бк/кг}$ следует нажать кнопку «ДА».

Измерение фона необходимо на контрольной площадке – месте проведения радиационного контроля особей крупного рогатого скота и туш (полутуш). Контрольной площадкой может служить раскол или эстакада мясокомбината, грунтовая, асфальтированная или бетонная площадка, место в коровнике или в другом помещении, настил и т.д. Если измерения планируется выполнять на эстакаде, контролируя особь, расположенную в открытом кузове автомобиля, то – стоя на эстакаде и направив прибор (блок детектирования) в

сторону от себя в направлении места будущей стоянки автомобиля с КРС. Измерение фона можно выполнять и при наличии на контрольной площадке особей. В этом случае важно, чтобы расстояние от блока детектирования прибора до ближайшей особи было не менее 1,5 м. Далее следует нажать кнопку «ДА». Время измерения фона определяется в соответствии с алгоритмом работы программного обеспечения в автоматическом режиме.

В целях оптимизации времени контроля животных (туш, полутуш) для проведения измерений рекомендуется выбрать контрольную площадку (эстакаду, раскол, загон, стойло и т.д.), на которой величина мощности дозы гамма-излучения не более 0,12 мкЗв/ч (12 мкР/ч). Если гамма-фон на контрольной площадке порядка 0,2 мкЗв/ч, то требуется значительное время для измерения УА, которое при массовых измерениях становится фактически неприемлемым. Поэтому на дисплее появится сообщение «СМЕНИТЕ ПЛОЩАДКУ». При появлении данного сообщения необходимо принять меры по деактивации площадки или перейти на другую площадку с фоном менее 0,2 мкЗв/ч.

Функция измерения мощности дозы в модификациях МКС-01 «Советник» отсутствует. Однако при выборе контрольной площадки судить о величине фона можно по результатам измерения интенсивности фона в единицах «имп./с», которые отображаются на дисплее прибора во время измерения фона в режиме «Мышечная ткань». Поэтому рекомендация относительно фона следующая: если интенсивность фона более 30 имп./с, то для оптимизации времени измерений следует попытаться найти иную контрольную площадку.

Нижняя строка данного сообщения информирует о выполняемой операции. Вторая строка – сообщает о текущем измеренном значении скорости счета фона гамма-излучения и достигнутой на данный момент относительной неопределенности измерения (доверительная вероятность $P = 0,95$). Верхняя строка информирует о времени в секундах, оставшемся до завершения измерения фона.

При успешном завершении измерения фона на дисплее появится, сопровождаемое серией звуковых сигналов, сообщение «Норматив 500 Бк/кг».

Здесь в верхней части дисплея отображается измеренное фоновое значение на данной контрольной площадке. Это численное значение скорости счета фонового гамма-излучения, отображаемое в данном сообщении, имеет сугубо информационный характер и при выполнении измерений учитывается автоматически.

Ввод численного значения норматива осуществляется с помощью цифровых кнопок клавиатуры. После ввода нужного значения норматива необходимо нажать кнопку «ДА».

Для подтверждения правильности отображаемого на дисплее численного значения нажать кнопку «ДА».

Данное сообщение информирует о необходимости выбора массы измеряемого объекта. Если масса измеряемого объекта (особи, туши или полутуши) более 100 кг, то следует нажать кнопку «ДА». Если масса объекта менее 100 кг, то следует нажать любую кнопку курсора.

Выбрав таким образом необходимое значение массы измеряемого объекта, далее следует нажать кнопку «ДА».

Объект с массой более 100 кг. В случае выбора объекта измерений с массой более 100 кг на дисплее отобразится «Отдельная особь». Ответ на данный программный запрос подразумевает выбор варианта условий предстоящего измерения:

«Отдельная особь?» – отдельно расположенная особь (туша, полутуша), когда расстояние между соседними особями не меньше, чем 1 м;

«Плотный гурт?» – особи, расположенные вплотную друг к другу. Такая ситуация возникает, когда из полностью заполненной специализированной машины для перевозки животных например, бычки выгружаются в раскол и стоят в нем вплотную друг к другу.

Выбрать с помощью курсора условие измерения, соответствующее требуемому, и нажать кнопку «ДА».

Ответ на данный программный запрос подразумевает выбор контрольной области (рисунок 2) на теле особи (поверхности туши, полутуши):

«Верх» – контрольная область, расположенная в верхней части бедра;

«Низ» – контрольная область, расположенная в боковой части бедра.

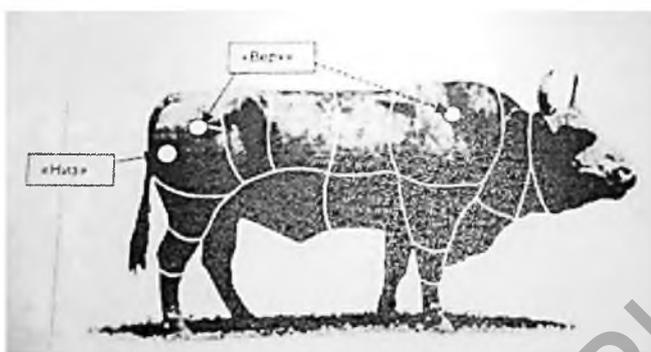


Рисунок 2 – Контрольные области

(<http://happyeater.narod.ru/29.jpg>)

Контрольная область – это участок на поверхности тела особи или туши (полутуши), к которой прикладывается детектор средства измерения:

- боковая часть бедра – контрольная область «НИЗ»;
- верхняя часть бедра и верхняя часть лопатки в случае недоступности бедра особи при измерении с эстакады мясокомбината) – контрольная область «ВЕРХ».

В расколе предпочтительнее использовать область «НИЗ». Если конструкция раскола и размеры особей не позволяют выполнять измерения в контрольной области «НИЗ», то следует выполнять измерения в контрольной области «ВЕРХ».

Выбор контрольной области «Верх» производится нажатием кнопки «ДА» в ответ на соответствующий запрос: «ВЕРХ». Нажатие вместо кнопки «ДА» любой из кнопок курсора вызывает пункт меню «НИЗ».

Последующее нажатие кнопки «ДА» включает режим измерений, выполняемых в контрольной области «Низ».

Выбрать с помощью курсора контрольную область, соответствующую требуемой, и нажать кнопку «ДА».

На дисплее отобразится сообщение: «Измерение УА (удельной активности). Для измерения УА цезия-137 в мышечной ткани в ответ на данный программный запрос нажать кнопку «ДА». После нажатия кнопки «ДА» не позже, чем в течение 4 с., плотно прислонить БД к измеряемому объекту.

Время измерения определяется автоматически программой прибора.

О завершении измерения информирует сообщение на дисплее, звуковая и световая сигнализация:

- серия звуковых сигналов, сопровождаемая вспышками зеленого свечения, означает, что измеренная величина УА цезия-137 в мышечной ткани (с учетом неопределенности выполненного измерения) не превышает численного значения норматива;
- серия тревожных звуковых сигналов, сопровождаемых вспышками красного свечения, означает, напротив, превышение величины норматива (с учетом неопределенности выполненного измерения).

Информация на дисплее о завершении измерения имеет вид «УА меньше НП = 80 Бк/кг».

В случае перехода к измерению следующего объекта в условиях, идентичных ранее выбранным, нажать кнопку «ДА». Согласно алгоритму работы начнется выполнение следующего измерения.

Следует иметь в виду, что в выполняемых далее измерениях удельной активности используется ранее измеренное значение фона. Поэтому при переходе на другую контрольную площадку следует вернуться к выполнению операций по измерению фона.

На одной и той же контрольной площадке вновь выполнить измерение фона при продолжении работы в случае существенного изменения погодных условий, например, в случае начала либо завершения дождя (снегопада).

Прибор «Советник», как и любое другое средство измерений, не может представить абсолютно точную информацию об истинном значении измеряемой величины. В общем случае результатом измерения является определение интервала, в котором с необходимой степенью достоверности находится искомое значение. Поэтому на дисплее прибора после завершения измерения приводится сообщение вида:

«От 247 до 513 Бк/кг».

Сообщение означает буквально следующее: «В результате измерения установлено, что удельная активность объекта находится в интервале от 247 до 513 Бк/кг. Результат может выдаваться в виде «380 Бк/кг ± 35%» и тогда достаточно легко ошибиться, посчитав, что контролируемый объект удовлетворяет нормативу $N=500$ Бк/кг.

Чтобы избежать такой ошибки, на дисплее прибора по завершению измерения, прежде всего, представляется результат в виде «От 247 до 513 Бк/кг». Для представления окончательного результата измерения в виде, аналогичном «380 Бк/кг ± 35%», достаточно нажать на блоке регистрации прибора кнопку курсора «Вверх».

Перед началом измерений в программу работы прибора вводится численное значение контролируемого норматива. По завершению каждого измерения автоматически производится сопоставление результата измерения с величиной введенного в программу норматива, и на дисплее прибора выводится сообщение о результате такого сравнения. По РДУ-99 допустимым уровнем является 500 Бк/кг. В рассмотренном выше примере по завершению измерения дополнительно к сообщению «От 247 до 513 Бк/кг» на дисплее прибора отобразится надпись: «Условно БРАК!», сопровождаемая серией тревожных коротких звуковых сигналов, а также миганием светодиода красного свечения. «Условно» обозначает, что значение норматива оказалось

внутри интервала «От 247 до 513 Бк/кг», и, в принципе, существует возможность того, что истинное значение УА объекта измерений все же меньше, чем величина норматива, но в производственных условиях выяснить это достаточно трудно. Поэтому целесообразнее признать, что исследуемый объект не удовлетворяет нормативному требованию.

С учетом наличия нижнего предела диапазона измерений после завершения измерения, в общем случае, получаем один из следующих пяти результатов:

- 1) УА значительно больше ДУ – брак (от 650 до 1350 Бк/кг);
- 2) УА порядка ДУ – условно брак (от 325 до 675 Бк/кг);
- 3) УА значительно меньше ДУ, но больше НП (от 295 до 405 Бк/кг);
- 4) УА незначительно больше НП (УА менее 135 Бк/кг);
- 5) УА менее НП (УА 20 Бк/кг).

8. Радиологическая экспертиза объектов ветеринарного надзора

Обеспечение радиационной безопасности при повышенном содержании радионуклидов во внешней среде осуществляется путем контроля за состоянием уровня гамма-фона внешней среды, содержания радионуклидов в воде, растениях, кормах, продукции животноводства и организме человека.

Задачи радиологической экспертизы:

1. Контроль радиационного состояния внешней среды (измерение уровня гамма-фона или мощности эквивалентной дозы гамма-излучения).

2. Определение степени и источников радиоактивного загрязнения внешней среды (измерение удельной и объемной активности, исследование радионуклидного состава загрязнения объектов).

3. Предупреждение скармливания животным и птицам кормов, использование в пищу людям, а также на технические цели продуктов животноводства и растениеводства, загрязненных радиоактивными веществами выше допустимых норм.

Радиационный контроль внешней среды осуществляют путем ежедневного измерения уровня гамма-фона (мощности экспозиционной дозы или мощности эквивалентной дозы гамма-излучения) в воздухе на контрольном участке местности (реперная площадка) на высоте 1 м от поверхности почвы (покрытия). Средняя величина уровня гамма-фона на территории Республики Беларусь составляет 10-16 мкР/ч, или 0,1–0,16 мкЗв/ч (норматив – не более 20 мкР/ч, или 0,20 мкЗв/ч). При обычных погодных условиях колебания его небольшие. Изменение величины гамма-фона служит одним из ранних и объективных показателей неблагополучия радиационной обстановки на местности. Поэтому при его превышении ставится в известность вышестоящая организация. Измерения уровня гамма-фона производятся не только на территории (местности), где расположено подразделение радиационного контроля, но и в рабочих помещениях (например, в помещениях, где проводятся работы по радиометрии проб или радиохимическим исследованиям). Дополнительно в рабочих помещениях измеряются температура и относительная влажность воздуха. Результаты измерений регистрируются в «Журнале контроля состояния окружающей среды».

С целью систематического контроля радиационной обстановки на

территории республики выделяют постоянные контрольные пункты (контрольные сельскохозяйственные организации). Для отделов радиологии количество контрольных пунктов – 5-6. Контрольными пунктами могут быть хозяйства, типичные для данной области, с учетом их географического расположения, местных природных условий (рельеф местности, тип почв, характер растительности, выпадающие осадки) и экономики. В каждом районе определяется 3-4 контрольных пункта, из которых посты радиационного контроля отделов лабораторной диагностики райветстанций и межрайонных ветеринарных лабораторий исследуют пробы разных видов продукции.

Объем работы отделов радиологии и ПРК определяется годовым и квартальными планами.

Под объектами контроля в области ветеринарии понимаются сельскохозяйственное сырье, корма и рационы кормления животных, продукты животного и растительного происхождения, сельскохозяйственные животные и др. Радиологическому контролю подлежат и объекты ветеринарного надзора: грубые корма (сено, солома различных культур, сенаж, травяная мука); сочные корма (корнеклубнеплоды, силос, трава); концентрированные корма (зерно фуражное, комбикорм, жмых, шрот); продукты животноводства (мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты); птица, рыба, мед, яйца, вода, используемая для поения животных.

Радиологическая экспертиза состоит из 4 этапов: отбора проб, подготовки проб к исследованию, радиометрии и радиохимического анализа и оценки полученных данных (заключение).

8.1. Отбор проб (общие положения). Методы отбора проб

Отбор проб является начальным этапом радиационного контроля продуктов, призванным при оптимальных затратах времени и средств обеспечить представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих исследуемую партию продуктов. От правильности приемов отбора проб в значительной мере зависят объективность и точность результатов последующего исследования и, следовательно, заключение о радиационном состоянии исследуемых объектов.

Отбор проб продуктов питания и объектов ветеринарного надзора производится в строгом соответствии с требованиями действующих нормативных документов и Государственных стандартов Республики Беларусь (СТБ) на каждый вид продукции. Отбор проб регламентируется рядом документов.

Межгосударственные стандарты:

ГОСТ 32164-2013 «Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция-90 и цезия-137».

Документы, нормирующие радиационную безопасность исследуемых объектов на территории стран ЕАЭС:

1. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору). Утверждены решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года №.299.

2. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 015/2011) «О

безопасности зерна» № 874 от 09.12.2011г.

3.Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» № 880 от 09.12.2011 г.

4.Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 033/2013) «О безопасности молока и молочной продукции» № 67 от 09.10.2013 г.

5.Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 034/2013) «О безопасности мяса и мясной продукции» № 68 от 09.10.2013 г.

Национальные стандарты:

1. СТБ 1050-2008 Радиационный контроль. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц. Общие требования.

2. СТБ 1051-2012 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования.

3. СТБ 1052-2011 Радиационный контроль. Отбор проб хлебобулочных изделий. Общие требования.

4. СТБ 1053-15 Радиационный контроль. Отбор проб пищевых продуктов. Общие требования.

5. СТБ 1054-2012 Радиационный контроль. Отбор проб овощей и фруктов. Общие требования.

6. СТБ 1055-2012 Радиационный контроль. Отбор проб картофеля и корнеплодов. Общие требования.

7. СТБ 1056-2016 Радиационный контроль. Отбор проб кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов.

Перед отбором проб из партии пищевых продуктов для испытания на содержание радионуклидов и определения их активности целесообразно выполнить дозиметрический контроль по мощности дозы излучения с помощью дозиметров или дозиметров-радиометров. Если в результате предварительного дозиметрического контроля партии установлено превышение фонового уровня мощности дозы гамма-излучения, то перед началом исследования необходимо оценить источник излучения.

При радиационном контроле крупных партий пищевых продуктов (свыше 20 тонн весового продукта и 50 000 штук штучной продукции) для определения однородности партии и выявления возможных локальных участков с наиболее высоким уровнем гамма-излучения производят не менее 10 измерений мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения и определяют среднее значение МЭД от партии.

Партию считают однородной по уровню радиоактивного загрязнения, если максимальное значение мощности дозы гамма-излучения в точке отличается от среднего значения не более чем на 0,1 мкЗв/ч.

При превышении измеренного значения мощности дозы от обследуемой партии пищевых продуктов над фоновым значением в месте проведения обследования более чем на 0,1 мкЗв/ч следует провести исследование по поиску источника излучения.

В соответствии с СТБ 1050-2008 и 1053-2015 определение однородности партии осуществляется двумя методами:

1. На основе фактического измерения физического параметра каждой точечной пробы (удельной активности, мощности эквивалентной дозы и т.п.) и дальнейшего статистического анализа результатов измерений. Партия считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих

радионуклидов, если результаты измерения физических параметров отличаются менее чем в 1,5 раза.

2. На основе технологии производства и результатов радиационного контроля (мониторинга) сырья и готовой продукции в течение двух и более лет.

Критерии принятия решения об однородности партии должны быть прописаны в Схеме радиационного контроля организации.

В соответствии с СТБ 1051-2012 однородность партии молока и молочной продукции не определяется, партия является однородной.

Порядок отбора проб пищевых продуктов включает в себя:

- выделение однородной по радиационному фактору партии;
- определение числа необходимых для проведения радиационного контроля средних проб;
- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- формирование средней пробы, которая поступает на лабораторное исследование.

Из точечных проб составляют объединенную пробу, перемешивая их.

Масса (объем) объединенной пробы должна быть достаточной для формирования средней пробы, но не более ее трехкратного количества.

Формирование и отбор средних проб проводят на месте отбора проб.

Количество объединенных (средних) проб зависит от величины партии.

Сформированные и отобранные средние пробы, которые характеризуют радиоактивное загрязнение всей партии продукции, направляют для проведения лабораторных исследований.

Объем (масса) средней пробы, поступающей на лабораторные исследования для определения удельной активности цезия-137 и стронция-90, установлен с учетом величины допустимых уровней активности этих радионуклидов в пищевых продуктах, предполагаемых уровней содержания радионуклидов в них и используемых методик выполнения измерений.

Таблица 1– Нормы отбора количества средних проб весовых пищевых продуктов по ГОСТ 32164-2013

№ п/п	Масса партии, т	Число средних проб, отбираемых на исследование
1	до 0,5	1
2	0,51-3,0	2
3	3,1-5,0	3
4	5,1-10,0	5
5	10,1-15,0	8
6	15,1-20,0	10
7	20,1-50,0	11
8	50,1-80,0	12
9	80,1-100,0	13
10	100,1-500,0	14
11	500,1-1000,0	15
12	свыше 1000	на каждые 1000,0 – 1 проба

Отобранные от крупных партий пробы считаются точечными пробами. Из них составляют объединенную пробу, объем (масса) которой должен быть

достаточным для формирования 3 средних проб для массы до 1000 т продукции, и 5 средних проб для массы свыше 1000 т продукции. Масса средней пробы не менее 1,0 кг каждая. Отбор проб от крупных партий пищевых продуктов (свыше 20 т) проводят в местах их производства, складирования, хранения и т.д.

При отборе проб штучных продуктов (консервы, соленья, соки и т.д.), продуктов, расфасованных в потребительскую тару (крупы, мука, макаронные изделия и т.д.) и не упакованных в потребительскую тару (хлеб, хлебобулочные и сдобные изделия), единицы штучных продуктов являются точечными пробами.

Для проведения ежегодных наблюдений за качеством сельскохозяйственной продукции по показателям радиационной безопасности для организаций Государственной ветеринарной службой Республики Беларусь ГУ «Белгосветцентр» определяет перечень контрольных сельскохозяйственных организаций (ранее – контрольные пункты).

В сельскохозяйственных организациях отбор и доставку проб сельскохозяйственной продукции в подразделения радиационного контроля осуществляют назначенные руководителем специалисты сельскохозяйственных организаций, прошедшие обучение на курсах повышения квалификации, при их отсутствии – специалисты ПРК районных ветеринарных станций, согласно схемам радиационного контроля.

Отбор проб и контроль радиоактивного загрязнения проводится по техническим нормативным правовым актам, методикам выполнения измерений, допущенным к применению на территории Республики Беларусь или Таможенного союза для конкретного вида продукции.

Отбор проб обычно проводят специалисты соответствующих подразделений радиологического контроля. При этом используют следующие термины и определения: партия, проба, точечная проба, объединенная проба, средняя проба, навеска.

Партия – любое количество сельскохозяйственного сырья или кормов из одного пастбища, одного наименования, одного сорта, предназначенное к одновременной сдаче, отгрузке или хранящееся в одном складе, выработанное за одну смену или сутки и оформленное одним документом о качестве.

Партия мяса – любое количество мяса одного вида, категории и термической обработки, выработанное на одном предприятии, оформленное одним документом о качестве и одним ветеринарным свидетельством.

Проба – количество продукции или сырья, отобранное из контролируемой партии для принятия решения о содержании в них радионуклидов.

Точечная проба – количество продукции или сырья, взятое за один раз из одного места партии.

Объединенная проба – проба продукции или сырья, состоящая из нескольких точечных проб, отобранных из контролируемой партии.

Средняя проба – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа по определению содержания радионуклидов.

Навеска – точно взвешенная (отмеренная) часть средней пробы, выделенная для анализа.

Масса или количество средней пробы, отбираемой для радиационного

анализа, определяется СТБ (ГОСТом) и регулируется методикой выполнения измерений. Масса каждого образца зависит от средств измерения, метода исследования, применяемых для определения удельной (объемной) активности. При этом объем пробы отбираемой продукции должен быть не менее объема штатного сосуда, входящего в комплект средств измерения.

Методы отбора проб специфичны для каждого вида продукции и включают отбор точечных проб, составление объединенной пробы и выделение средней пробы.

В случае проведения арбитражных испытаний массу средней пробы удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую пробу помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа; другую – для арбитражного анализа.

К отобранным средним пробам прилагают акты отбора, оформленные в соответствии с требованиями (приложение 1). Количество экземпляров акта отбора проб должно быть не менее двух.

Каждую отобранную пробу (среднюю) взвешивают, помещают в чистую сухую тару (емкости), соответствующую виду продукта. На тару закрепляют этикетку или бирку, которые должны сохраняться до окончания измерений. На этикетке указывают вид продукции, массу, наименование предприятия, дату и время отбора проб. При необходимости указывают уровень гамма-фона на месте отбора пробы.

Пробы, направляемые в радиологическую лабораторию, расположенную вне места отбора, пломбируют или опечатывают. Транспортируют пробы всеми видами транспорта, в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

Пробы молока и молочных продуктов должны доставляться в лабораторию сразу после их отбора.

До начала измерений пробы скоропортящейся продукции следует хранить при температуре от 2 °С до 6 °С. Пробы остальной продукции – при температуре, предусмотренной для хранения определенного вида продукции.

После проведения радиационного контроля в лабораториях перерабатывающих предприятий пробы продукции, в которых не обнаружено превышения допустимых уровней содержания радионуклидов, могут направляться на промышленную переработку. Из других подразделений пробы продукции, кроме арбитражных проб, не выдаются. Их списывают или утилизируют по истечении 2 суток после проведения измерений. При проведении арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений. Порядок списания и форма акта списания определяются организацией (лабораторией), проводившей измерения. Утилизация проб продукции животноводства осуществляется согласно нормативным документам, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения. По схеме радиологического контроля все поступившие на исследование образцы продукции после проведения анализа не выдаются и подлежат утилизации без оформления актов на списание.

Методы отбора проб. *Метод отбора проб по диагонали.* Методом отбирают пробы от вегетирующих растений, к которым имеется легкий доступ. По диагонали поля, в 7-10 точках, отступающих на равных расстояниях и в определенных интервалах, берут пробы растений в количестве, достаточном

для получения объединенной пробы.

Метод отбора проб по двум смежным сторонам. Этим методом отбирают пробы от вегетирующих растений, к которым доступ в глубине поля затруднен (например, кукуруза, зерновые, рапс).

На двух смежных сторонах поля намечают три или четыре точки так, чтобы они охватывали всю длину стороны. Затем на расстоянии 5-15 м от края поля берут пробы. Общее количество отобранного материала должно соответствовать величине объединенной пробы.

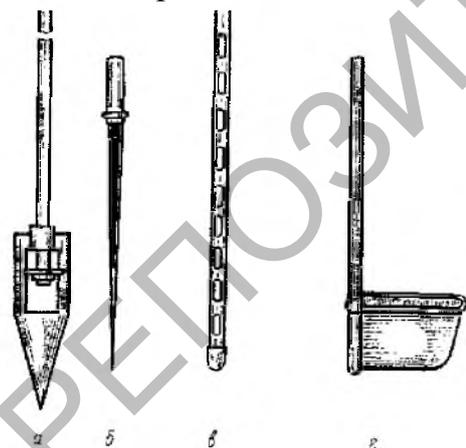
Метод отбора проб с помощью пробоотборника. Метод используют при отборе материала из складов, транспорта и применяют при отборе проб сыпучих и текучих материалов, хранящихся в больших емкостях и др.

Принцип отбора проб этим методом заключается в отборе точечных проб по схеме конверта с верхнего, среднего и нижнего слоя материала, с каждого пункта конверта. При отборе проб используют различные пробоотборники и приспособления.

В случае отбора проб пробоотборником из струи жидкости или сыпучего материала метод конверта не применяют. Пробы отбирают через равные промежутки времени путем погружения пробоотборника в струю сыпучего или текучего материала.

В емкостях со съемными крышками применяют метод конверта. Если емкость имеет высоту до 2 м, пробу отбирают по всему слою при использовании соответствующего приспособления. В случае, когда высота емкости превышает 2 м, пробу следует отбирать соответствующими приспособлениями с верхнего, среднего и нижнего объема емкости.

При отборе проб полутвердых и мазеобразных продуктов (например, маргарин, мед и др.), фасованных в транспортную тару (ящики, бочки и др.), точечные пробы отбирают также с трех слоев. При этом из столбика продукции, взятого с помощью пробоотборника, отбрасывают верхний слой и слой, соприкасающийся с дном емкости, толщиной 0,5-0,7 см.



- а - автомобильный (складской);
- б - мешочный для взятия точечных проб из защитных мешков;
- в - цилиндрический;
- г - ковш для взятия точечных проб из струи перемещаемого зерна

Рисунок 3 - Щупы для отбора точечных проб
(http://rud.exdat.com/pars_docs/tw_refs/721/720953/720953_html_m16cd6907.png)

Метод конверта. Этим методом отбирают сыпучий или поштучный материал, хранящийся насыпью. В зависимости от величины склада или хранилища применяют метод одиночного, двойного или тройного конверта.

Метод квартования. Методом выделяется средняя проба из объединенной пробы сыпучего материала. Материал необходимо высыпать на гладкую, чистую и сухую поверхность, чтобы сформировать на ней пирамиду с

основанием в форме квадрата, тщательно перемешать. С помощью двух коротких дощечек со скошенными ребрами набрать сыпучий материал с двух противоположных концов и ссыпать его с обеих дощечек на середину квадрата до тех пор, пока слой сыпучего материала не приобретет форму продолговатого холмика. Затем набрать дощечками материал с обоих концов холмика и ссыпать его на середину. Сформированную пирамиду расплющить в слой, имеющий форму квадрата, и разделить его двумя диагоналями на четыре треугольника, из которых два противоположных отбросить, а из двух оставшихся снова создать квадрат и поделить его двумя диагоналями на четыре треугольника. Эту процедуру повторять до получения средней пробы нужной величины.

8.2. Отбор проб продукции животноводства

Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц для радиационного контроля проводят в соответствии с СТБ 1050-2008 (вместо СТБ-98). СТБ 1050-2008 утверждены и введены в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 сентября 2008 г. № 48. В них внесены изменения, которые введены в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28.07.2010 года № 41. Дата введения изменений в производстве с 1.01.2011 года.

Настоящий стандарт распространяется на мясо и мясные продукты, в том числе на баранину, говядину, мясо птицы, свинину и продукты из них, а также животные жиры и пищевые яйца и устанавливают общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам.

Отбор мяса. Отбор мяса от однородной партии продукции (по содержанию гамма-излучающих радионуклидов – если в разных точках контролируемой партии результаты измерений физических параметров различаются менее чем в 1,5 раза) производят специальными инструментами с учетом определяемого количества единиц продукции, которыми являются мясо в кусках до 2 кг или мясные продукты (колбасы), а также туши (полутуши, куски мяса более 2 кг). Например, от объема партии до 100 единиц продукции выборку проб производят от 3 единиц, от 101-200 единиц – 5 единиц и т. д.

Отбор проб продукции для радиометрического контроля включает в себя отбор точечных проб, составление объединенной пробы и выделение средней пробы.

Точечные пробы мяса от партии кусками массой не менее 200 г из следующих мест:

- зареза, против 4-го и 5-го шейных позвонков;
- области лопатки;
- области бедра и толстых частей мышц.

Точечные пробы мяса измельчают и формируют объединенную пробу. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу массой не менее 2 кг.

Отбор точечных проб мяса видов убойных животных для радиометрического контроля на рынках проводят от каждой свиной, говяжьей, конской туш. В этом случае однородность партии не определяют. Точечные пробы мяса отбирают кусками массой не менее 200 г из:

- глубокой (восходящей) грудной мышцы или полуостистой мышцы;
- предостной мышцы;
- групп мышц тазобедренного сустава (стройной, приводящей, полуперепончатой).

Точечные пробы мяса от каждой бараньей туши отбирают аналогично не менее 50 г. С целью сохранности товарного вида каждой тушки (туши) отбор проб осуществляют от каждой тушки (туши) однородной партии. Из точечных проб после измельчения формируют объединенную пробу, из объединенной среднюю массой не менее 400 г.

Для формирования средней пробы от тушек птицы, кроликов, нутрий на рынках отбирают часть внутренних органов. Из точечных проб однородной партии после измельчения формируют объединенную пробу, затем выделяют среднюю пробу, масса средней пробы должна соответствовать методике выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения, и составлять не менее 100 г. При поступлении одной-двух туш средняя проба составляет не менее 150 г.

Точечные пробы субпродуктов отбирают от партии кусками массой не менее 100 г, формируют объединенную пробу, из которой выделяют среднюю пробу массой не менее 2 кг. Щитовидная железа для радиационного контроля берется целиком. Для специального лабораторного исследования отбирают кости (позвоночник, 2-3-е ребра) массой не менее 1,0 кг.

Отбор проб мяса птицы. Для формирования средней пробы мяса птицы из разных мест партии производят выборку, например: до 10 ящиков упаковок включительно – 1 ящик, от 11 до 50 – 3 ящика, от 51 до 100 – 5 ящиков, от 101 до 1000 – 15 ящиков.

Далее отбирают точечные пробы мяса птицы из ящиков выборки целыми тушками в количестве трех штук из каждого ящика и из полученной объединенной пробы выделяют среднюю пробу массой не менее 2 кг.

Отбор проб жира. Точечные пробы жира отбирают от партии, учитывая ГОСТ 8285. Для получения представительной пробы жира из разных мест партии отбирают 10% объема партии, но не менее 5 упаковочных единиц (бочек, ящиков, навивных барабанов). От партии жира, фасованного в потребительскую упаковку, отбирают по одной упаковочной единице из каждых 100. Отбор жира из приемника (отстойника) осуществляют перед сливом его в цистерну.

Отбор точечных проб проводят из разных слоев каждой упаковочной единицы.

Отбор проб из транспортной тары (бочки, ящики, навивные барабаны) проводят на глубине не менее 50 см от поверхности.

От партии жира в брикетах, стаканчиках, банках и другой потребительской упаковке точечные пробы отбирают в количестве 50 г из одной упаковки.

Из объединенной пробы формируют среднюю пробу массой не менее 1 кг.

Отбор проб яиц. Отбирают пробы от партии в соответствии с СТБ 254 и СТБ1050. От партии яиц производят выборку упаковочных единиц из разных мест и слоев (сверху, из середины, снизу) партии по следующей схеме: количество упаковочных единиц в партии до 10 штук включительно отбирается

упаковочных единиц 1 штука, от 11 до 50 – 3 штуки, от 51 до 100 – 5 штук, от 101 до 1000 – 15 штук. От количества отобранных упаковочных единиц зависит количество яиц, отбираемых от них, а также объединенная проба. При этом отбор происходит по следующей схеме соответственно: 1 шт. упаковочной единицы – 30 яиц из каждой прокладки – общее количество отбираемых яиц (объединенная проба) 300 штук; 3 – 15–540; 5 – 10–600; 15 – 6–1080.

Из объединенной пробы яиц отбирают среднюю пробу в количестве не более 20 штук.

Отбор проб рыбы. Пробы рыбы отбирают на рыбокомбинатах, хладокомбинатах, рынках, а также при массовом отлове – непосредственно в рыбхозах. Мелкие экземпляры рыб берут целыми тушками, крупные – только среднюю их часть. Исследованию подлежат все виды рыбы. Масса средней пробы должна составлять 0,3-0,5 кг. Количество проб определяется величиной партии.

Пробы мяса и рыбы при длительной транспортировке подвергают консервации 4-5%-ным раствором формальдегида.

Отбор проб натурального меда. Отбор проб меда производят трубчатым пробоотборником (если мед жидкий) или щупом для масла (если мед плотный) из разных слоев продукции. Закристаллизованный мед отбирают коническим щупом, погружая его в мед под наклоном.

Точечную пробу отбирают от каждой отобранной упаковочной единицы.

При исследовании сотового меда из одной сотовой рамки вырезают часть соты площадью 25 см². Если мед сотовый кусковой, пробу берут в тех же объемах от каждой упаковки. После удаления восковых крышечек образцы меда помещают на сетчатый фильтр с диаметром ячеек не более 1 мм, вложенный в стакан, и ставят в термостат при температуре 40-45°С.

Масса средней пробы должна быть до 1 кг.

Отбор проб молока и молочных продуктов. Отбор проб молока и молочных продуктов проводят в соответствии с СТБ 1051-2012 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования.

Партия молока и молочных продуктов является однородной по содержанию в ней гамма- и бета-излучающих радионуклидов. Отбирают их от однородной партии в транспортной или потребительской таре. Перед отбором проб молоко и жидкие молочные продукты перемешивают по ГОСТ 26809, механическим путем (механической мешалкой), при отсутствии механических мешалок во флягах, бидонах перемешивание производят мутовкой, не допуская сильного вспенивания и переливания через край, добиваясь полной однородности продукции.

Отбор точечных проб от жидких продуктов (молоко, сливки, сметана) из небольших емкостей (бидон, фляга и др.) производят после перемешивания, а из крупных (цистерна, чан) – с разной глубины емкости кружкой с удлиненной ручкой или специальным пробоотборником. Масса и объем средней пробы зависят от величины всей партии продукции.

Точечные пробы от мягких и твердых сычужных сыров, блочного сливочного масла в транспортной таре массой 100 г отбирают ножом, вырезая сегмент от каждой единицы транспортной тары и помещают в емкость для формирования пробы.

Среднюю пробу молока и молочных продуктов для радиационного

контроля выделяют после тщательного перемешивания из объединенной пробы, помещая в тару (обычно чистая стеклянная или полиэтиленовая посуда): по гамма-излучению радионуклидов для молока и жидких молочных продуктов – объемом 1 дм³, бета-излучению – не менее 3 дм³; по гамма-излучению радионуклидов для прочих молочных продуктов – массой 1 кг, бета-излучению – 2 кг. По согласованию с лабораторией радиационного контроля, проводящей испытания, допускается изменение массы пробы в соответствии с методикой выполнения измерений.

8.3. Отбор проб продукции растениеводства

Отбор проб картофеля и корнеплодов. Отбор проб картофеля и корнеплодов проводят в соответствии с СТБ 1055-2012.

Пробы картофеля и корнеплодов отбирают с полей севооборота или от однородной по уровню гамма-излучения партии. Точечные пробы отбирают вручную целыми клубнями, тщательно очищая их от земли. Отбор производится по диагонали боковой поверхности бурта, насыпи или средней линии кузова автомашины, вагона, баржи, из разных слоев хранилища и т.д., через равные расстояния в соответствии с СТБ 1036. Количество отбираемых точечных проб определяют по СТБ 1036 и ТНПА на конкретное наименование продукции.

Точечные пробы помещают на полог, соединяют и получают объединенную пробу.

Среднюю пробу выделяют из объединенной, для радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам формируют ее массой не менее 2 кг, по бета-излучающим радионуклидам формируют ее массой не менее 3 кг.

Отбор проб кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов проводят в соответствии с СТБ 1056-2016.

Отбор проб грубых кормов. Точечные пробы из партии сена или соломы, хранящихся в скирдах, стогах отбирают по периметру скирд, стогов на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0-1,5 м от поверхности земли со всех доступных сторон с глубины не менее 0,5 м.

Из точечных проб составляют объединенную пробу. Для этого точечные пробы складывают на брезенте или пленке тонким слоем (3-4 см) и осторожно перемешивают, не допуская ломки растений.

Среднюю пробу отбирают из 10 различных мест по всей площади объединенной пробы. Масса средней пробы должна составлять не менее 3,0 кг.

Отбор проб травы и зеленой массы. Пробы травы с пастбищ или сенокосных угодий отбирают непосредственно перед выгоном животных или скашиванием на корм, для чего на выбранном для отбора проб участке выделяют 8-10 учетных площадок размером 1 м² или 2 м² каждая, располагая их по диагонали.

Травостой скашивают (срезают) на высоте 3-5 см. От зеленой массы, заготовленной на фермы для скармливания животным или для приготовления силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов, точечные пробы берут вручную не менее чем из 10 разных мест. Точечные пробы помещают на полог, расстилают тонким слоем и тщательно перемешивают, формируя объединенную пробу. Масса средней пробы травы должна составлять не менее 5 кг.

8.4. Отбор проб других видов продукции

Отбор проб пищевой продукции. Отбор проб пищевой продукции проводят в соответствии с СТБ 1053-2015. Начальным этапом является оценивание однородности партии пищевой продукции.

Отбор проб для контроля по гамма- и бета-излучению радионуклидов включает отбор точечных проб, составление объединенной и выделение средней пробы. Способ отбора, объем и количество точечных проб пищевой продукции проводят в соответствии с ТНПА на конкретный вид продукции. Отбор точечных проб от кусковой продукции производится из различных мест партии и с различной глубины, а также с поверхности слоев, соприкасающихся с тарой. Точечные пробы от жидкой или пастообразной продукции отбирают после тщательного перемешивания с различной глубины емкости не менее чем из трех слоев продукта. Точечные пробы от сыпучих продуктов и смешанной консистенции отбирают в соответствии с нормативными документами.

Масса (объем) средней пробы пищевой продукции для радиационного контроля по гамма- и бета-излучению радионуклидов соответственно должна составлять:

- 1,0 кг и 2,0 кг для твердой продукции и продукции, являющейся смесью твердого и жидкого вещества;
- 1,5 кг и 2,0 кг для сыпучих продуктов;
- 1,0 дм³ и 3,0 дм³ для жидкой продукции;
- 1,0 дм³ и 3,0 кг или 3,0 дм³ для продукции пастообразной, вязкой или вязкой и пластичной консистенции.

Отбор проб овощей и фруктов. Отбор проб овощей, фруктов и ягод проводят в соответствии с СТБ 1054-2012.

Пробы овощей и фруктов отбирают от однородной по уровню гамма-излучения партии или группы. Отбор точечных проб овощей и фруктов производят по СТБ 1036 и ТНПА на конкретное наименование продукции. Объединенную пробу получают путем объединения точечных проб, помещая их в одну тару, емкость.

Среднюю пробу овощей и фруктов для радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам формируют массой 1,0-1,5 кг из объединенной пробы, а по бета-излучающим радионуклидам – 2,0-3,0 кг.

Отбор проб поверхностных и сточных вод. Отбор проб поверхностных и сточных вод проводят в соответствии с СТБ 1057-98.

Отбор проб поверхностных и сточных вод производится с помощью вибронасосов, многосекционных фильтрующих установок, полиэтиленовых сосудов с полиэтиленовыми пробками или стеклянных бутылок с притертыми пробками, батометров.

Отбор проб поверхностных и сточных вод включает в себя: отбор точечных проб; составление объединенной пробы; выделение средней пробы.

Точечную пробу поверхностных вод получают путем однократного отбора в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.05. При контроле за рекой, подвергающейся локальным загрязнениям радиоактивными веществами, отбор проб при ее ширине менее 100 м производится на расстоянии 1-2 м от каждого берега и посередине. На более широких реках отбор проб производится также на течении у берегов и примерно через каждые 100 м по ширине реки. Не

допускается отбирать пробы застойной воды перед плотинами в подпорах, глухих рукавах и т.д. Если глубина реки не превышает 3 м, пробы отбирают только поверхностные, т.е. на глубине 0,3-0,5 м. На более глубоких реках, особенно при выраженной неравномерности струй, выемку проб производят на разных глубинах с интервалами не более 2 м по вертикали.

При отборе точечных проб сточной воды места отбора устанавливают с учетом расположения источников загрязнения, у места выпуска сточных вод в водоем и на очистных сооружениях.

Места отбора из слабопроточных и непроточных водоемов (озера, большие пруды) необходимо определять по следующей схеме:

- у устья реки или ручья, питающего озеро;
- в районе места спуска сточных вод;
- в ряде пунктов, расположенных по нескольким радиально расходящимся створам, с постепенным удалением от источника загрязнения;
- у истока реки или ручья, вытекающего из озера.

При «береговом» выпуске сточных вод и медленном смешении загрязненных струй со всей массой воды в реках пробы, отобранные по створам, в пределах которых наблюдаются различные уровни загрязнения, объединению не подлежат и анализируют каждую отдельно.

При «рассеянном» выпуске сточных вод на стержне реки (что обеспечивает эффективное смешение) для уменьшения числа анализов допускается усреднение (объединение) проб воды, отобранных по каждому створу.

Отбор проб следует производить на участках водоема, свободных от водной растительности и других предметов во избежание взмучивания воды.

Пробы воды на очистных сооружениях отбираются в двух точках: на выходе из коллектора (на входе в очистные) и на выходе из всего комплекса очистных сооружений.

Объединенную пробу получают сливанием точечных проб в одну емкость, предварительно продезактивированную. Во избежание сорбции радиоактивных нуклидов на стенках емкости пробу необходимо подкислить путем прибавления 4 мл концентрированной азотной кислоты на каждый литр воды.

Отбор серии точечных проб производят выемкой из водоема или реки (озера, пруда) через равные промежутки времени одинаковых по объему проб (0,2 л).

Из объединенной пробы формируют среднюю пробу, в зависимости от вида анализа: для радиометрии и спектрометрии – не более 1 л, для радиохимического анализа – не более 10 л. Количество средней пробы, отбираемой для анализа, регулируется методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

Отбор проб атмосферного воздуха. Отбор проб атмосферного воздуха проводят в соответствии с СТБ 1058-98.

Отбор проб для определения степени загрязнения атмосферного воздуха радиоактивными аэрозолями производят аспирационным методом – фильтрованием воздуха с помощью фильтровентиляционной установки через тонковолокнистый фильтр Петрянова или другие аналогичные фильтры. Фильтрационные установки должны иметь возможность обеспечивать скорость

воздушного потока не менее 0,01 м/с.

Для получения необходимой концентрации аэрозолей объем прокаченного воздуха через фильтр должен составлять соответственно: при удельной концентрации аэрозолей в $3,7 \cdot 10^{-1}$ Бк/л – объем прокаченного воздуха $2 \cdot 10$ л; $3,7 \cdot 10^2$ Бк/л – $2 \cdot 10^2$ л; $3,7 \cdot 10^{-3}$ Бк/л – $2 \cdot 10^3$ л; $3,7 \cdot 10^{-4}$ Бк/л – $2 \cdot 10^4$ л и т.д.

Отбор проб других видов продукции и объектов производится в соответствии с ТНПА, СТБ и ГОСТами.

8.5. Подготовка проб к радиометрическому исследованию

Подготовка проб к радиометрическому исследованию включает в себя предварительную обработку доставленной продукции в радиологическую лабораторию и размещение пробы в кювете. Средние пробы, поступившие в подразделение радиационного контроля, осматривают, изучают сопроводительные документы (обычно к пробе прилагаются сопроводительный документ и акт отбора пробы), сличают этикетки, вскрывают упаковку и регистрируют в «Журнале регистрации проб, поступивших на испытание».

Если средняя проба больше по объему чем объем штатного сосуда (кювета, сосуд Маринелли), используемого в приборе, то из средней пробы отбирают навеску. Навеска должна отражать всю среднюю пробу. Средние пробы жидких, полужидких, вязких, сыпучих материалов перед взятием навески тщательно перемешивают, а твердые продукты предварительно измельчают.

Пищевые продукты подвергают обычной обработке, которая применяется к ним на первом этапе приготовления пищи. При исследовании пищевых продуктов используют только съедобные части. Клубни, корнеплоды, пищевую зелень, ягоды, фрукты, мясо промывают проточной водой. С капусты удаляют несъедобные листья. Рыбу моют, удаляют чешую и внутренности. С колбасных изделий и сыра снимают защитную оболочку. Подготовленные пробы измельчают, в соответствии с видом продукции, ножом, ножницами, теркой, мясорубкой, кофемолкой и др.

Жидкие, пастообразные, сыпучие продукты и почву дополнительной подготовке не подвергают. Отобранные пробы продуктов тщательно перемешивают и заполняют ими предварительно продезинфицированные кюветы.

При определении объемной активности жидких продуктов объем пробы следует отмеривать с помощью мерного цилиндра.

При определении удельной активности сыпучей и твердой продукции определяют массу пробы (навески) с помощью весов, имеющих нормированную погрешность. Для определения массы пробы измерительную кювету взвешивают до (предварительно на самой кювете целесообразно указать ее массу) и после ее заполнения. Заполнение измерительной кюветы до нужного объема проводят, используя нанесенные на поверхности кюветы соответствующие метки, либо отмеривая нужную массу пробы при известной плотности продукции. Объем сыпучих продуктов отмеривают с помощью мерной посуды.

При определении удельной активности таких продуктов как шерсть, перо, сено, солома, а также мясной фарш, почва и т.п. измерительную кювету следует

заполнять с избытком, при этом проба равномерно уплотняется, обеспечивая фиксированную геометрию измерения, соответствующую номинальному объему заполнения.

Остатки проб хранят на случай необходимости повторных измерений.

8.6. Радиометрия проб

Радиометрию проб осуществляют в подразделениях радиационного контроля в соответствии с «Методикой экспрессного радиометрического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства», утвержденной МСХиП РБ 10.06.1994 г.

Для радиометрии применяют различные типы стационарных и переносных радиометров и их модификации: РУБ-01П6, РКГ-05П и РКГ-07П; РКГ-02А/1 (автоматизированный); РКГ-01, РКГ-02, РКГ-02С, РКГ-03 («Алиот»); РУГ-92, гамма-радиометр «Адани» и др.

В настоящее время в ветеринарных подразделениях радиационного контроля широко используются стационарные радиометры РКГ-АТ 1320. А все отделы радиологии ветеринарной службы Республики Беларусь оснащены гамма-бета-спектрометрами МКС-АТ1315.

Измерение объемной и удельной активности Cs-137 в пищевых продуктах, продукции растениеводства и животноводства и кормах с помощью радиометра РКГ-АТ 1320. РКГ-АТ1320 предназначен для измерения объемной и удельной активности радионуклидов $^{137}_{55}\text{Cs}$ в воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье, а также естественных радионуклидов $^{40}_{19}\text{K}$ (калий), $^{226}_{88}\text{Ra}$ (радий), $^{232}_{90}\text{Th}$ (торий) в строительных материалах, почве и других объектах.



Рисунок 3 – Радиометр РКГ-АТ 1320

(http://www.ntcexpert.ru/images/stories/06_16/rkg-at1320-1.jpg)

Прибор состоит из блока защиты, в нижней части которого смонтирован блок детектирования, и блока обработки информации, на лицевой панели которого находятся кнопки управления и жидкокристаллический индикатор. В качестве БД используется сцинтилляционный детектор с кристаллом NaI.

К спектрометру прилагаются сосуд Маринелли емкостью 1 л и плоский сосуд (0,5 л) для размещения измеряемых проб. Для проведения калибровки прибора предназначена контрольная проба, запечатанная в отдельный сосуд Маринелли.

Принцип действия прибора заключается в накоплении амплитудного спектра сигналов детектора и вычислении активностей радионуклидов путем определения параметров пиков полного поглощения. Результатом регистрации гамма-излучения в заданной

геометрии от исследуемой пробы являются аппаратные спектры импульсов от детектора. Аппаратные спектры выводятся в реальном масштабе времени на жидкокристаллическом индикаторе блока обработки информации. Активность радионуклидов в пробе определяют путем обработки полученных аппаратных спектров средствами программного обеспечения с помощью матричного метода.

Подготовка к выполнению измерений. Фоновые характеристики.

Подготовка к измерениям включает:

- прогрев прибора;
- проверку градуировки;
- оперативный контроль неизменности фона.

Прогрев прибора начинается после включения его кнопкой «ВКЛ», при этом на ЖКИ отображается время, оставшееся до готовности прибора к дальнейшей работе.

Во время прогрева прибора контрольную пробу устанавливают и закрывают крышку блока защиты. По истечении 10 минут контроль работоспособности и сохранности градуировки радиометра от контрольной пробы начнется автоматически.

При прохождении проверки на экране высвечиваются нормируемые и текущие значения скорости счета в имп/с и центра пика в каналах.

Если положение центра пика соответствует нормируемому значению – появляется сообщение «Проверка завершена».

Оперативный контроль фона проводится ежедневно перед началом измерений с целью проверки неизменности фона. Для этого:

1) после появления сообщения «Проверка завершена» извлечь контрольную пробу из блока защиты и, не помещая в блок защиты измерительный сосуд, нажать кнопку «ВВОД». При этом на экране появится нормируемое и измеряемое значение скорости счета в имп/с. Набор текущего фона длится около 3 мин., по его завершению текущий фоновый спектр сравнивается с контрольным фоновым спектром;

2) появление сообщения «Фон в норме» по окончании контроля свидетельствует о неизменности фона и готовности к измерениям УА (ОА) проб.

Если фон не в норме, то:

– произошло загрязнение радиометра – в этом случае внутреннюю поверхность БЗ и поверхность БД нужно протереть тампоном со спиртом, а измерительные сосуды тщательно промыть и высушить, после чего повторно проконтролировать фон;

– изменились условия эксплуатации прибора (переезд на новое место, в непосредственной близости от рабочего места находится радиоактивный источник или сильно загрязненная проба). В этом случае необходимо провести новые измерения фоновых характеристик или убрать радиоактивный источник.

Измерение активности образцов. Для измерения активности радионуклидов в пробах следует предварительно подготовить пробу. При подготовке проб к измерениям твердые продукты необходимо измельчить и уплотнить, жидкие и сыпучие – перемешать. Измерительный сосуд должен быть заполнен веществом пробы до отметки. Или объем, или масса пробы должны быть предварительно измерены с погрешностью не более $\pm 2\%$.

Последовательность действий для измерения:

- поместить сосуд с пробой в блок защиты и закрыть его;
- нажать кнопку «МЕНЮ». Перемещение по режимам и функциям осуществляется с помощью направляющих кнопок (со стрелками на ЖКИ) и инициализация выбранной функции – нажатием кнопки «ВВОД».
- с помощью направляющих кнопок перевести курсор в положение «НАБОР» и нажать кнопку «ВВОД».

Также, чтобы перейти из поля спектра в режим набора, можно последовательно нажать кнопки «НАБОР» и «ВВОД».

После нужно ввести значения продолжительности измерения, массы пробы и геометрии измерения.

Задать следующие параметры:

- время набора – от 0 с. до 10800 с. (3 ч.);
- масса пробы – в соответствии с массой навески средней пробы;
- геометрия измерения – в соответствии с установленным сосудом.

Изменение времени измерения, массы пробы и геометрии измерения проводят поочередно в окне редактирования. Задают значение массы и времени измерения с помощью соответствующих цифровых кнопок.

Исходное время измерения спектра гамма-излучения от исследуемой навески первоначально устанавливается равным 600 с. Однако оператор может прекратить набор спектра досрочно и продолжить набор по истечении установленного времени с целью получения результатов измерений активностей с меньшей погрешностью. При установке времени необходимо учитывать, что чем меньше содержание радионуклидов в пробе, тем больше должно быть время измерения для достижения заданной погрешности.

Нажать кнопку «ВВОД». При задании времени, равного нулю, измерение продолжается до принудительной остановки, осуществляемой кнопкой «СТОП».

Для вывода значения УА радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K с относительной погрешностью в процентах необходимо нажать кнопку «АКТИВ». Для определения ОА необходимо повторно нажать кнопку «АКТИВ» (возврат в режим отображения спектра – нажать кнопку «МЕНЮ»).

Для получения результатов измерения с абсолютной результирующей погрешностью (Δ) – нажать кнопку «ТЕСТ», повторное нажатие ее ведет к выводу значения ОА. Если выполняются условия: $\Delta \leq 0,3 \cdot N$, где N – норматив (РДУ), измерение может быть остановлено, для чего нажимают «СТОП». Если время измерения было задано в начале работы, прибор останавливается автоматически. Для продолжения набора спектра после остановки служит кнопка «ПУСК». Последующие измерения начинают с нажатия кнопки «НАБОР».

Для выключения прибора нужно 4 раза нажать кнопку «ВКЛ».

8.7. Подготовка проб к радиохимическому исследованию

Подготовка проб к радиохимическому исследованию заключается в отделении радионуклида от массы элементов, составляющих пробу, и количественном выделении определяемого радионуклида в изотопно-чистом виде. Пробы пищевых продуктов перед анализом подвергают обычной

обработке, осуществляемой на первом этапе приготовления пищи: клубни, корнеплоды моют, очищают от кожуры, повторно ополаскивают, пищевую зелень, ягоды, фрукты, мясо моют проточной водой, мясо отделяют от костей, освобождают от жира, измельчают, с колбасных изделий и сыра снимают защитную оболочку.

В дальнейшем пробы подвергают минерализации, которую проводят способами сухой или мокрой минерализации.

Способ сухой минерализации основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы в муфельной печи при контролируемом температурном режиме и состоит из трех последовательных этапов – высушивания, обугливания и озоления.

Высушивание проб. Измельченные и взвешенные пробы пищевых продуктов предварительно подсушивают на воздухе, затем – в сушильном шкафу при температуре 80-100 °С до постоянной массы сухого остатка.

Пробы молока подкисляют соляной или уксусной кислотой, вносят необходимые количества носителей стронция, иттрия, цезия и упаривают под инфракрасными лампами до сухого остатка, постепенно добавляя в них очередные порции молока. Высушивают в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы сухого остатка.

Концентрирование водных проб достигается их упариванием до сухого остатка.

Обугливание проб. После установления постоянной массы пробы сухой остаток обугливают путем прокаливания на электроплитах или песчаных банях в вытяжном шкафу. Во избежание потери летучих радионуклидов не допускается воспламенение пробы. Для интенсификации процесса обугливания одновременно допускается проводить обогрев чашки с пробой инфракрасной лампой. Процесс обугливания считают законченным при прекращении вспучивания пробы и исчезновении дыма.

Озоление проб. Обугленные сухие остатки озоляют в муфельных печах при температуре 400-450 °С. В процессе озоления температуру в муфельной печи повышают постепенно, увеличивая температуру на 50 °С через каждые 30 мин., и при температуре 450 °С продолжают минерализацию до получения серой золы (цвет золы зависит от вида пробы: зола мяса имеет темный цвет, костей – белый цвет и др.). При озолении зернобобовых, картофеля, корнеплодов и других проб с высоким содержанием калия во избежание сплавления с фарфоровыми тиглями температура не должна превышать 400 °С. Пробы костей озоляют при температуре 500-600 °С.

Продолжительность озоления зависит от количества и вида органических соединений в пробе: оптимальное время озоления растительных проб 2-4 ч, молока и корнеклубнеплодов – 15-25 ч, мяса – до 35 ч. Рекомендуется периодически перемешивать золу. Если после указанного времени термической обработки зола не приобретет светло-серого цвета, проводят ее доозоление в процессе радиохимического анализа после внесения в пробу носителей. После окончания озоления остывший до комнатной температуры зольный остаток взвешивают для определения коэффициента озоления по формуле:

$$K = \frac{m}{M},$$

где m – масса золы в г;

M – масса исходной сырой пробы, кг.

Способ мокрой минерализации основан на полном разрушении органических веществ продукта концентрированной азотной кислотой с добавлением перекиси водорода при нагревании и предназначен для переведения в раствор небольших количеств пищевых продуктов животного происхождения с уровнем бета-активности более 37 Бк.

В стакан емкостью 2 дм³ помещают 500 см³ концентрированной азотной кислоты, нагревают до кипения и порциями по 10-20 г постепенно при перемешивании вносят предварительно взвешенную пробу.

При растворении жирных сортов мяса, масла, сгущенного молока с сахаром следует соблюдать особую осторожность из-за возможности образования большого количества паров. Обычно процесс растворения может продолжаться 1-2 ч в зависимости от объема и вида пробы.

После внесения всей массы продукта в стакан добавляют растворы носителей иттрия, стронция, цезия и, продолжая кипячение, постепенно по 5-10 капель добавляют перекись водорода до полного разложения пробы (прекращения выделения бурых паров и осветления раствора).

По мере уменьшения объема кислоты, если проба полностью не разложилась, добавляют еще 200-500 см³ концентрированной азотной кислоты. Для разложения 1 кг пробы достаточно 0,5-1,0 дм³ азотной кислоты и 0,2-0,4 см³ перекиси водорода.

После полного разложения пробу охлаждают, застывший жир удаляют, промывают в стакане 6 моль/дм³ азотной кислотой, присоединяя промывной раствор к основному. Раствор кипятят до полного разложения перекиси водорода (прекращение выделения мелких пузырьков) в течение 10-20 мин. и разбавляют равным объемом дистиллированной воды.

Подготовка проб для радиохимического определения стронция-90 осуществляется в соответствии с СТБ 1059-98.

Непосредственно перед проведением радиохимического анализа в пробу золы до ее растворения вносят точно известное количество носителя.

Носителем является элемент одноименный или сходный по химическим свойствам с радиоактивным изотопом, извлекаемым из пробы. Носители используют в форме титрованных растворов с точно известной концентрацией (мг/мл). Введенный в пробу носитель, увеличивая массу извлекаемого элемента, позволяет увлечь за собой одноименный (или сходный) радиоизотоп по этапам анализа, чем достигается наиболее полное его извлечение. По химическому выходу носителя судят о полноте выделения радиоизотопа из пробы. Используют этот показатель при расчете радиоактивности объекта.

Химический выход (х.в.) носителя определяется как отношение масс выделенного носителя (в мг) в конце анализа к массе внесенного носителя в пробу золы перед анализом.

Носители вносят в пробу перед растворением золы в виде титрованных растворов, определенных соединений. Количество носителя на один анализ – от 0 до 30 мг (в пересчете на металл).

В качестве носителей стронция, иттрия, цезия, церия и т.д. могут быть использованы солянокислые или азотнокислые растворы солей этих элементов.

8.8. Радиохимический анализ

Радиохимический анализ является основным методом определения радиоактивности, позволяющим дать полную и объективную характеристику радиоактивной загрязненности объектов отдельными радиоактивными изотопами. При радиохимическом анализе в исследуемых пробах определяют содержание наиболее значимых и опасных в биологическом отношении радионуклидов: стронций-90, йод-131, цезий-137 и др.

Радиохимический анализ объектов ветеринарного надзора проводят в отделах радиологии (отделы аккредитованы по 2 классу).

Радиохимический анализ включает в себя следующие этапы: выделение радиоизотопа, его очистка и идентификация, проверка радиохимической чистоты, измерение активности радиоизотопа (радиометрия).

В основе радиохимического анализа применяются методы аналитической химии. Радиоактивные изотопы обладают теми же химическими свойствами, что и стабильные, и выделяют их так же, как и стабильные изотопы элементов. При содержании в пробе смеси радиоактивных элементов производят разделение их на химические группы и после этого выделяют отдельные элементы. Радиоизотопы в исследуемых пробах обычно содержатся в очень малых количествах. Поэтому объем (масса) отбираемых проб должен обеспечивать после их минерализации выход золы не менее 20 г. Важным является соблюдение температурного режима при озолении пробы. Пробу для анализа на цезий-137 озоляют при температуре не выше 400 °С (сублимация цезия происходит при температуре 450 °С и выше). Для выделения из пробы стронция-90 озоление желательно проводить при более высоких температурах (900-1000 °С), так как стронций при этом не разрушается, а происходит удаление из зольного остатка калия-40 и цезия-137, что способствует получению радиохимически чистого стронция-90.

После выделения радиоизотопа, его очистки и идентификации проводят проверку радиохимической чистоты выделенного изотопа путем определения периода полураспада выделенной активности и измерением максимальной энергии бета-спектра путем сравнения полученных значений с табличными данными для данного изотопа.

Результаты радиометрии (сведения об удельной или объемной активности радионуклидов в Бк/кг или в Бк/л) проб заносят в рабочие журналы по форме, установленной для каждого прибора в отдельности. В журнале должны иметься графы о фактическом и допустимом содержании радионуклидов в измеряемой пробе. Результаты исследований заносят и в «Журнал учета проб, поступивших на испытания».

8.9. Заключение

Реализация продукции, произведенной на территории радиоактивного загрязнения, осуществляется при условии обязательного контроля ее радиоактивного загрязнения и наличия документа, подтверждающего соответствие содержания радионуклидов в такой продукции республиканским допустимым уровням, выдаваемого организацией, которой в порядке, установленном законодательством о лицензировании, предоставлено право

осуществления контроля радиоактивного загрязнения. Контролю радиоактивного загрязнения подлежит каждая партия дикорастущих грибов и ягод, мяса диких животных, произведенная (заготовленная) на всей территории Республики Беларусь.

В подразделениях радиационного контроля ветеринарной службы по результатам радиологических исследований (радиометрия, спектрометрия, радиохимия) на каждую партию сельскохозяйственной продукции оформляется «Протокол испытания» (специальный бланк) с указанием фактического и допустимого содержания радионуклидов. Возможно наличие и рекомендаций по использованию продукции. Количество протоколов испытания обычно не менее двух. Один из них остается в подразделении радиационного контроля, проводившего испытания. Результаты исследований сообщаются производителю (заказчику).

В предназначенной для реализации продукции животноводства делается отметка о содержании радионуклидов в товарно-транспортной накладной. На экспортируемую продукцию животноводства результаты радиологических испытаний заносятся в ветеринарное свидетельство.

На некоторые виды продукции (некультивированные грибы, дикорастущая продукция и др.), поставляемые в другие страны, аккредитованными подразделениями радиационного контроля выдается паспорт радиационной безопасности.

Контроль радиоактивного загрязнения отдельных видов экспортируемых в страны-участницы Европейского союза дикорастущих грибов и ягод осуществляется в соответствии с Инструкцией по оформлению и выдаче экспортного сертификата на сельскохозяйственную продукцию (для дикорастущих грибов и ягод), утвержденной постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 июля 2011 г. № 52/42.

Оценка соответствия продукции, которая подлежит реализации, производится путем сравнения суммы измеренного значения и значения оцененной неопределенности или погрешности результата измерения с допустимыми уровнями в соответствии с требованиями методик выполнения измерений, прошедших в установленном порядке метрологическое подтверждение пригодности.

9. Допустимые уровни содержания радионуклидов

После аварии на ЧАЭС возникли вопросы о радиационных нормах на сельскохозяйственную продукцию и продукты питания. Никаких постоянных норм не существует, так как это связано с целым рядом факторов: различным содержанием радионуклидов в почве в разных местностях, переходом радионуклидов в растения, особенностью структуры рационов кормления разных видов животных, периодом полураспада радионуклидов и др.

Национальной комиссией по радиационной защите были высчитаны временные допустимые уровни концентрации радионуклидов в основных продуктах. В настоящее время действительными являются Республиканские допустимые уровни РДУ-99 (ГН 10-117-99). Но эти нормы не оптимальны, к тому же они отличаются от требований Российской Федерации, Казахстана,

Таможенного союза, ЕАЭС и Евросоюза, что явно не благоприятствует наращиванию экспорта продукции. В настоящее время на проработке находится новая редакция допустимых уровней загрязнения продукции в Республике Беларусь.

Если в пробе продукции от партии активность не превышает допустимых уровней, то партия продукции используется без ограничений.

Если установлено в продукции превышение активности по сравнению с допустимыми уровнями, то запрещается ее использование. В ряде случаев даются рекомендации по использованию ее или снижению в ней уровня активности за счет хранения с учетом периода полураспада радионуклидов или ее технологической переработки. Молоко используется на выпойку молодняку, мясо – на корм пушным зверям или на выработку мясокостной муки, корма используются на корм рабочему скоту или животным, находящимся на доращивании.

В настоящее время установлены коэффициенты перехода радионуклидов по биологической цепочке: растения – животные – продукты животноводства – человек. Зная коэффициенты перехода радионуклидов от конкретного объекта, можно определить переход их в организм человека.

Переход содержания цезия-137 в 1 кг продукта в процентах от содержания в 1 кг молока: молоко цельное – 100%; молоко обезжиренное – 90%; сметана, сливки 20% жирности – 70%; сметана, сливки 20% жирности – 20%; топленое масло - 0,6%; творог обезжиренный – 30%.

Список использованных источников

1. Об утверждении Положения о контроле радиоактивного загрязнения : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 11 февраля 2016 г., № 10 [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : http://kodeksy-by.com/norm_akt/source-type-10-11.02.2016. – Дата доступа : 15. 02. 2018.
2. Об утверждении Положения о системе контроля радиоактивного загрязнения : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 мая 2015 Года №372 [Электронный ресурс] . – 2018. – Режим доступа : <http://www.svetlce.by/wp-content/uploads/2015/06.pdf>. – Дата доступа : 15. 02. 2018.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Акт отбора проб (образцов)

№	от «	»	20	г.
Областное (городское) территориальное подразделение ведомства уполномоченного органа по (городу)			области	
Наименование предприятия				
Наименование перемещаемого (перевозимого) объекта				
Место отбора проб (наименование и адрес объекта)				
Мною (нами) (Ф.И.О., должность представителя(ей) уполномоченного органа, осуществляющего отбор проб в присутствии (указать должность, Ф.И.О. представителя(ей) владельца перемещаемого (перевозимого) объекта, юридического или Ф.И.О. физического лица)				
проведен осмотр (наименование перемещаемого (перевозимого) объекта)				
Размер партии* _____, дата поступления _____ (вес нетто, количество мест)				
(указать наименование, количество единиц и номер транспортных средств)				
Сопроводительные документы (перечислить виды документов, № и дату выдачи)				
Отсутствие документов (указать каких)				
Продукция изготовлена (страна происхождения)				
Срок годности, изготовитель, дата изготовления				
Результаты осмотра продукции (внешний вид, запах, целостность упаковки, соответствие маркировки, температура внутри продукта и т.д.)				
Основание для проведения лабораторных исследований продукции и кормов: (в порядке планового контроля и наблюдения; подозрение на опасность в ветсанотношении; получение информации о недоброкачественности; нарушение условий хранения; при обращении владельца перемещаемого (перевозимого объекта))				
ТНПА, устанавливающее требование к объекту испытаний _____				
Пробы отобраны в _____ часов _____ минут				
Согласно _____ (указать наименование документа)				
в количестве _____, пронумерованы и опломбированы _____				

(опечатаны)

направляются в

(указать наименование ветеринарной лаборатории)

для

(указать виды лабораторных исследований)

Дата отправки проб (образцов)

Государственный ветеринарно-санитарный инспектор, проводивший отбор проб:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Владелец продукции или его представитель:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Отметки о получении проб (образцов):

Пробы принял:

(подпись, указать должность, Ф.И.О. специалиста ветлаборатории)

* - При большом количестве образцов перечень указать в приложении № 1

№ пробы	Наименование продукта	Ед. измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных проб

Приложение 2

Радиология на ТРТС

Показатель	Нормативный документ	Вес (объем) образца, необходимого для проведения исследования	Метод	Зависимость от массы партии
МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ				
МОЛОКО И ЖИДКИЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ (кефир, сметана, йогурты, пудинги т.п.)				
цезий-137	СТБ 1051-2012	1 дм ³	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 дм ³	ГОСТ 32161-2013	-
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 2 дм ³ п.5.1.5	ГОСТ 32163-2013	-
цезий-137 стронций-90	ГОСТ 32164-2013	п.5.1.5 исследование на межгосударственный стандарт стронция-90 проходит по МВИ. МН 1181-2011 не менее 3дм ³	ГОСТ 32161-2013 ГОСТ 32163-2013	
ТВОРОГ, МОЛОЧНЫЕ КОНСЕРВЫ				
цезий-137	СТБ 1051-2012, СТБ 1053-2015(консервы)	1кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг п.5.1.5	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг п.5.1.5	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*

СУХИЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ, МАСЛО КОРОВЬЕ, СЫРЫ				
цезий-137	СТБ 1051-2012	1 кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	п.5.1.5 не менее 0,6 кг	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	п.5.1.5 не менее 0,6 кг	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*
КАЗЕИН				
цезий-137	СТБ 1051-2012	1 кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	1 кг	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	1 кг	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*
МЯСО				
цезий-137	СТБ 1050-2008	не менее 2 кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*
ПТИЦА				
цезий-137	СТБ 1050-2008	не менее 2 кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 2 тушек, полутушек, четвертая часть п.5.1.5	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.3.3
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 2 тушек, полутушек, четвертая часть (в зависимости от вида птицы)	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.3.3
РЫБА				
цезий-137	СТБ 1053-2015	не менее 1 кг	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*
ЯЙЦА				
цезий-137	СТБ 1050-2008	не менее 20 шт	МВИ.МН 1823-2007	-
	ГОСТ 32164-2013	не менее 20 шт	ГОСТ 32161-2013	да по п.5.2*
стронций-90	ГОСТ 32164-2013	не менее 1 кг	ГОСТ 32163-2013	да по п.5.2*

Отбор проб по радиологии

№	Действуют в РБ	Действуют в РФ
1. МЕД		
	ТКП 251-2010 (02080) Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения. Лабораторная проба 1 дм ³	ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137 * Масса средней пробы - не менее 1 кг.
2. Отбор проб ЯЙЦО		
	СТБ 1050-2008 Радиационный контроль. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц. Общие требования СМ СТБ	ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137 * СМ ГОСТ
3. МОЛОКО		
	СТБ 1051-2012 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования (В перечне ТР ТС 033/2013) Распространяется на молоко и молочные продукты Отбор проб на Cs – не менее 1 дм ³ (для молока и жидких молочных продуктов) Прочие молочные продукты -1 кг Отбор на Sr не менее 3 дм ³ (для молока и жидких молочных продуктов) Прочие молочные продукты -2 кг.	ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137 *
	СТБ 1053-2015 Радиационный контроль. Отбор проб пищевой продукции. Общие требования (консервы)	
4. Отбор проб МЯСО, РЫБА		
	СТБ 1050-2008 Радиационный контроль. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц. Общие требования (В перечне ТР ТС 034/2013) СМ СТБ Мясо не менее 2 кг.	ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137 СМ ГОСТ для отбора проб Отбор проб мяса и мясных продуктов Отбор проб мяса (говяжьего, бараньего, свиного), внутренних органов сельскохозяйственных животных Масса <i>объединенной пробы</i> - не менее 2 кг. Отбор проб готовой мясной продукции, полуфабрикатов, копченостей и колбасных изделий <i>среднюю пробу</i> массой не менее 1 кг. Отбор проб птицы, СМ ГОСТ
	СТБ 1053-2015 Радиационный контроль. Отбор проб пищевой продукции. Общие требования (В перечне ТР ТС 034/2013) СМ СТБ На Cs – не менее 1 кг На Sr – не менее 2 кг Для пастообразной, вязкой или вязкопластичной продукции -3 кг или 3 дм ³ (колбасы, консервы, рыба)	

Примечания:

* - ГОСТ 32164-2013 Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137 (есть в перечне ТР ТС 015/2011, ТР ТС 033/2013). Настоящий стандарт распространяется на пищевые продукты и устанавливает порядок отбора проб и объем (массу) средней пробы, поступающей на лабораторные испытания для определения содержания стронция Sr-90 и цезия Cs-137 при оценке радиационной безопасности

При отборе проб на цезий указывается подходящее ТНПА, можно использовать - указать ГОСТ 32164 (его может и не быть, он не обязателен).

При исследовании на стронций может быть использован подходящий ТНПА по отбору проб на радиологию, **НО ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖЕН БЫТЬ** использован ГОСТ 32164 (МОЖНО ТОЛЬКО ЕГО, без других ТНПА).

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ,
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАБОТЫ ПРК И ЛАБОРАТОРИИ**

1. Приказ (выписка из приказа) о создании поста радиационного контроля.
2. Паспорт лаборатории.
3. Положение о лаборатории.
4. Схема радиационного контроля.
5. Аттестат об аккредитации (копия).
6. Лицензия, № и дата (копия).
7. СТБ на исследуемую продукцию.
8. Должностные инструкции каждого работника лаборатории.
9. Нормы радиационной безопасности (НРБ-200).
10. Основные санитарные правила (ОСП-2002).
11. РДУ-99.
12. Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в с/хоз. сырье и кормах.
13. Журнал результатов измерения гамма-фона в помещении и на территории лаборатории.
14. Журнал регистрации результатов измерений на имеющихся приборах, форма журнала - в МВИ.
15. Свидетельства о государственной поверке средств измерений (на каждый используемый прибор).
16. График государственной поверки средств измерения.
17. МВИ, паспорта и технические описания на все применяемые приборы.
18. Удостоверение о прохождении обучения каждого должностного лица.
19. График подготовки и переподготовки специалистов, в том числе резервных.
20. Журнал учета материальных ценностей.
21. Удостоверение о присвоении категории по электробезопасности.
22. Инструкция по технике безопасности. Журнал инструктажа по технике безопасности.
23. Журнал учета контрольных источников, форма - в приложении №7.
24. Журнал контроля температуры, влажности и внешнего гамма-фона.
25. Нормы расхода этилового спирта на работы в лаборатории.
26. Журнал учета и списания спирта, форма - в нормах расхода

**Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99).
Гигиенический норматив № 10-117-99**

1. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) разработаны профессором Я.Э.Кенигсбергом, к.м.н. Е.Е.Бугловой, к.м.н. В.Е.Шевчуком, Е.О.Зайцевым (Научно-исследовательский клинический институт радиационной медицины и эндокринологии Министерства здравоохранения Республики Беларусь), рассмотрены рабочей группой НКРЗ (академик ААН И.М.Богдевич, к.ф.-м.н. В.А.Кнатко, к.б.н. В.Ф.Миненко, А.М.Гордеев, И.П.Васильева), одобрены на заседании Национальной комиссии Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь (протокол №40 от 23 марта 1999 г.).

2. Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь №16 от 26.04.1999.

3. Введены взамен Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-96), утвержденных заместителем Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь 17.06.1996.

Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения»

«Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы - нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности или безвредности для человека факторов среды его обитания, а также санитарно-гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности.

Санитарные правила обязательны для соблюдения государственными органами, предприятиями, учреждениями, организациями, общественными объединениями, должностными лицами и гражданами» (статья 4).

«За нарушения санитарного законодательства и санитарных правил виновные лица привлекаются к дисциплинарной, административной, материальной и уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь» (статья 45).

«Действия должностных лиц органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, могут быть обжалованы вышестоящему по подчинению должностному лицу, а также в суд» (статья 39).

ГН 10-117-99

1. Общие положения

1.1. Настоящие гигиенические нормативы разработаны с целью дальнейшего снижения доз внутреннего облучения населения Республики Беларусь, что достигается ограничением поступления радионуклидов с продуктами питания.

1.2. Утратил силу.

1.3. РДУ-99 регламентируют содержание радионуклидов цезия и стронция в

пищевых продуктах, включая импортные.

1.4. Действие РДУ-99 распространяется на всю территорию Республики Беларусь.

1.5. Превышение регламентируемых уровней содержания радионуклидов в продуктах питания дает основание для уполномоченных на то органов запретить реализацию населению данных продуктов через торговую сеть и сеть общественного питания.

1.6. Поставка продуктов питания за пределы Республики Беларусь осуществляется по нормативам страны-импортера.

1.7. Контроль за содержанием радионуклидов в продуктах питания осуществляется в соответствии с требованиями Положения о контроле радиоактивного загрязнения от Чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь, утвержденного приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям от 06.02.1995 №5 (зарегистрировано в Реестре государственной регистрации 28.02.1995 №767/12), а также в соответствии с утвержденными министерствами и ведомствами положениями и программами радиационного контроля.

2. Нормируемые величины

2.1. Для цезия-137:

№ п/п	Наименование продукта	Бк/кг, Бк/л
1.	Вода питьевая	10
2.	Молоко и цельномолочная продукция	100
3.	Молоко сгущенное и концентрированное	200
4.	Творог и творожные изделия	50
5.	Сыры сычужные и плавленые	50
6.	Масло коровье	100
7.	Мясо и мясные продукты, в том числе:	
7.1	говядина, баранина и продукты из них	500
7.2	свинина, птица и продукты из них	180
8.	Картофель и корнеплоды	80
9.	Хлеб и хлебобулочные изделия	40
10.	Мука, крупы, сахар	60
11.	Жиры растительные	40
12.	Жиры животные и маргарин	100
13.	Овощи и корнеплоды	100
14.	Фрукты	40
15.	Садовые ягоды	70
16.	Консервированные продукты из овощей, фруктов и ягод садовых	74
17.	Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	185
18.	Грибы свежие	370
19.	Грибы сушеные	2500
20.	Специализированные продукты детского питания всех видов в готовом для употребления виде	37
21.	Прочие продукты питания	370

2.2. Для стронция-90:

№ п/п	Наименование продукта	Бк/кг, Бк/л
1.	Вода питьевая	0,37
2.	Молоко и цельномолочная продукция	3,7
3.	Хлеб и хлебобулочные изделия	3,7
4.	Картофель	3,7
5.	Детское питание всех видов в готовом для употребления виде	1,85

2.3. Для продуктов питания, потребление которых составляет менее 5 кг/год на человека (специи, чай, мед и др.), устанавливаются допустимые уровни в 10 раз более высокие, чем величины для прочих пищевых продуктов.

2.4. К специализированным продуктам питания - детского питания относятся продукты промышленного производства, вырабатываемые по нормативной документации на продукты детского питания и имеющие специальную маркировку, а также продукция детских молочных кухонь.

2.5. Для колбасных, мясных изделий и мясных консервов, в рецептуры которых входит конина, мясо диких животных, устанавливаются величины как для говядины.

2.6. Для макаронных изделий устанавливаются величины как для хлеба и хлебобулочных изделий.

Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах

1. Общие положения.

1.1. Настоящий документ разработан с целью обеспечения производства продуктов питания в пределах «Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99)».

1.2. Расчет допустимых уровней содержания радионуклидов цезия и стронция в сельскохозяйственном сырье и кормах произведен с учетом коэффициентов удержания в процессе переработки сырья, с учетом реально сложившейся радиационной обстановки и коэффициентов перехода радионуклидов из различных кормов в организм животного.

1.3. Действие настоящих допустимых уровней распространяется на территорию Республики Беларусь.

1.4. Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах вводятся на срок действия РДУ-99.

2. Нормируемые величины.

2.1. Для переработки на пищевые цели допускается прием на перерабатывающие предприятия:

Продукция	Содержание, Бк/кг	
	Цезий-137	Стронций-90
Молоко для переработки на:		
сливочное масло	370	18
цельномолочные продукты, сыры и творог	100	3,7
молоко сухое и концентрированное	30	3,7
Мясо:		
говядина, баранина	500	Не нормируется
свинина, птица	180	Не нормируется

Растительное сырье:		
овощи	100	Не нормируется
фрукты	40	Не нормируется
садовые ягоды	70	Не нормируется
зерно	90	11
зерно на детское питание	55	3,7
Прочее сырье	370	Не нормируется

2.2. Прием, хранение и использование для посева семян зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур, однолетних и многолетних трав разрешается с содержанием цезия-137 до 1850 Бк/кг.

2.3. Прием семян рапса для переработки на продовольственные и технические цели допускается с содержанием цезия-137 до 1500 Бк/кг.

2.4. Для переработки на спирт допускается использование сырья с содержанием цезия-137 до 3700 Бк/кг.

2.5. Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в основных видах кормов предусмотрены для получения различных видов конечной продукции:

-цельного молока (*и молока-сырья для переработки на сыры и творог*);

-молока-сырья для переработки на масло;

-мяса говядины и баранины (*заключительная стадия откорма*).

Виды кормов	Содержание, Бк/кг				
	Цезий-137			Стронций-90	
	Молоко цельное*	Молоко сырье для переработки на масло	Мясо, заключительный откорм КРС	Молоко цельное	Молоко сырье для переработки на масло
Сено	1300	1850	1300	260	1300
Солома	330	900	700	185	900
Сенаж	500	900	500	100	500
Силос	240	600	240	50	250
Корнеплоды	160	600	300	37	185
Зерно на фураж, комбикорм	180	600	480	100	500
Зеленая масса	165	600	240	37	185
Хвойная, травяная мука, дробина					
пивная, жом,		-	-	-	-
патока, барда,	900				
мясокостная мука					
Мезга, молочные продукты (обрат)	600	-	-	-	-
Прочие виды кормов	900	-	-	-	-

Примечания. * - Корма для производства молока-сырья для переработки на сыры и творог, а также для откорма свиней и птицы должны соответствовать тем же требованиям.

В случае заготовки кормов с превышением вышеприведенного содержания радионуклидов скармливание их дойному стаду и на заключительной стадии откорма запрещается. Использование таких кормов разрешается рабочему скоту или для выращивания и начальной стадии откорма крупного рогатого скота.

Контроль над содержанием радионуклидов в сельскохозяйственном сырье и кормах проводится подразделениями, аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь с учетом ее требований или прошедшими процедуру оценки и проверки качества выполнения измерений органами Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь. Все подразделения должны иметь лицензию на право осуществления указанного вида деятельности. Порядок, объемы и периодичность контроля устанавливаются на местах и согласовываются с облисполкомами.

Нормативы разработаны РУП «Институт почвоведения и агрохимии», РУП «БелНИИ животноводства» и РНИУП «Институт радиологии» на основании экспериментальных данных, вошедших в отчеты, которые рассмотрены и одобрены экспертным советом Академии аграрных наук Республики Беларусь.

Приложение 7

Приложение 4 к техническому регламенту
Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»
(ТР ТС 021/2011)

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90

№ п/п	Группы продуктов питания	Удельная активность цезия-137, Бк/кг (л)	Удельная активность стронция-90, Бк/кг (л)
1.	Мясо, мясная продукция и субпродукты	200	-
2.	Оленина, мясо диких животных	300	-
3.	Рыба и рыбные продукты	130	100
4.	Рыба сушеная и вяленая	260	-
5.	Молоко и продукты переработки молока (кроме сгущенных, концентрированных, консервов, сухих, сыров и сырных продуктов, масла и масляной пасты из коровьего молока, сливочно-растительного спреда и сливочно-растительной топленой смеси, концентратов молочных белков, лактулозы, сахара молочного, казеина, казеинатов, гидролизатов молочных белков)	100	25
6.	Концентраты молочных белков, лактулоза, сахар молочный, казеин, казеинаты, гидролизаты молочных белков	300	80
7.	Продукты переработки молока сухие, сублимированные	500	200
8.	Сыры и сырные продукты	50	100
9.	Продукты переработки молока концентрированные, сгущенные; консервы молочные, молочные составные, молокосодержащие		
10.	Масло, паста масляная из коровьего молока, молочный жир	200 (для молочного жира 100)	60 (для молочного жира 80)
11.	Сливочно-растительный спред, сливочно-растительная топленая смесь	100	100
12.	Питательные среды сухие на молочной основе	160	80

№ п/п	Группы продуктов питания	Удельная активность цезия-137, Бк/кг (л)	Удельная активность стронция-90, Бк/кг (л)
13.	Овощи, корнеплоды, включая картофель	80 (600 <*>)	40 (200 <*>)
14.	Хлеб и хлебобулочные изделия	40	20
15.	Мука, крупы, хлопья, пищевые злаки, макаронные изделия		
16.	Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	160 (800 <*>)	-
17.	Грибы свежие	500	-
18.	Грибы сушеные	2500	-
19.	Специализированные продукты детского питания в готовом для употребления виде <*>	40	25
20.	Масла растительные	40	80
21.	Масла (жиры) перезтерифицированные рафинированные дезодорированные	60	80
22.	Спреды растительно-сливочные, смеси топленые растительно-сливочные	100	80

Примечания:

<*>- для сублимированных продуктов удельная активность определяется в восстановленном продукте;

<*>- допустимый уровень в сухом продукте.

КАФЕДРА РАДИОЛОГИИ И БИОФИЗИКИ

Кафедра радиологии и биофизики (до декабря 2012 года - кафедра физики и основ высшей математики) была организована в Витебском ветеринарном институте в ноябре 1931 года.

Первым заведующим кафедрой физики 24 ноября 1931 года назначен ассистент Стурницкий В.Ф., руководивший кафедрой до 17 декабря 1935 года. С 1935 по 1937 год кафедрой заведовал ассистент Куличенко М.И. В 1937 году кафедра физики была переименована в кафедру физики и математики, которой руководили в разное время Шарупич В.Т., Слесаренко И.А., Рабинович И.В., Круглов Н.А., Булавский Н.Н., Крашенинников А.А.

В 1969 году в Витебском ветеринарном институте после реорганизации образована кафедра физики и основ высшей математики, которой с 1969 по 1979 год руководил Кляц Аркадий Яковлевич. В 1976 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние микроэлементов на физико-химические свойства эритроцитов».

С ноября 1979 по 2006 год и в период с 2009 по 2011 год возглавлял кафедру Соболевский Владимир Иванович. В 1989 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук на тему «Влияние постоянного магнитного поля на физико-химические свойства крови и неспецифическую резистентность животных».

В 2009-2015 годы руководили коллективом кафедры Наумов А.Д., Клименков К.П. С декабря 2015 года заведующим кафедрой назначена кандидат ветеринарных наук, доцент Братушкина Е.Л.

В настоящее время на кафедре работают 11 сотрудников. Восемь преподавателей - 1 доктор биологических наук, доцент (Наумов А.Д), три доцента, кандидата ветеринарных наук (Братушкина Е.Л., Клименков К.П., Мехова О.С.), четыре старших преподавателя (Коваленок Н.П., Петроченко И.О., Толкач А.Н., Толкач Е.В.), имеющих высшее педагогическое образование по специальности «Физика и высшая математика».

На кафедре занимаются студенты 1-6-х курсов биотехнологического факультета, факультетов ветеринарной медицины и заочного обучения. Преподавателями кафедры осуществляется учебный процесс в Пинском и Речицком филиалах академии. Проводится переподготовка слушателей, читаются лекции и проводятся занятия на ФПКиПК.

Научно-исследовательская работа на кафедре выполняется по основным направлениям: влияние электромагнитных излучений на физико-химические свойства крови; пути активизации познавательной деятельности студентов в учебном процессе; патология органов дыхания и пищеварения у животных; радиационный мониторинг объектов внешней среды.

***По вопросам сотрудничества обращаться:
(80212) 51-73-70***

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМиБ).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Академии наук, 24 доктора наук, профессора, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМиБ, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38,
тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга);
51-69-47 (НИИ ПВМиБ); E-mail: @mail.ru.

Учебное издание

Братушкина Елена Леонидовна,
Клименков Константин Петрович,
Мехова Ольга Сазоновна

РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Е. Л. Братушкина
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор О. С. Мехова
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко
Корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 25.05.2018. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печать ризографическая.

Усл. п. л. 3,75. Уч.-изд. л. 3,62. Тираж 175 экз. Заказ 1785.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 51-75-71.

E-mail: rio_vsavm@tut.by

<http://www.vsavm.by>

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ