

Утверждены
Первым заместителем
Министра Минсельхоза РФ
С.А. ДАНКАВЕРТОМ
7 августа 2000 года

**ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА АГРОЭКОСИСТЕМ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
МУ 13.5.13-00**

1. Назначение и область применения МУ

1.1. Настоящие МУ устанавливают общие требования к организации государственного радиологического мониторинга аграрных экосистем, его методам и средствам в 30-километровой зоне радиационно опасных объектов при штатном режиме их работы и в случае аварийных ситуаций.

1.2. Методические указания предназначены для учреждений государственного ветеринарного контроля и надзора и государственной агрохимической службы при организации и осуществлении ими радиологического мониторинга аграрных экосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов. МУ могут быть использованы другими учреждениями, осуществляющими контроль за состоянием окружающей среды в сфере сельскохозяйственного производства.

1.3. Данные по результатам радиологического мониторинга аграрных экосистем, полученные государственными учреждениями, являются основанием для принятия решений по оздоровлению радиологической обстановки в сельском хозяйстве в зоне воздействия радиационно опасного объекта.

2. Общие положения

2.1. Необходимость организации радиологического мониторинга агроэкосистем обусловлена размещением радиационно опасных объектов, в частности атомных электростанций, в районах интенсивного ведения сельскохозяйственного производства.

2.2. Радиологический мониторинг агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов является частью общего мониторинга всех сред, проводимого на этих территориях.

2.3. Основные цели радиологического мониторинга состоят в получении объективной информации о радиационном воздействии на агроэкосистемы радиационно опасных объектов; оценке состояния агроэкосистем; оперативном обеспечении органов государственного управления и населения информацией о динамике изменения радиационной обстановки в сельском хозяйстве.

2.4. Основные задачи радиологического мониторинга:

- выявление основных путей радиоактивного загрязнения агроэкосистем, установление перечня контролируемых радионуклидов;
- регистрация текущего уровня радиоактивного загрязнения агроэкосистем, наблюдение и выявление тенденций в его изменении;
- оценка радиационно-экологического состояния агроэкосистем и прогноз возможных негативных последствий радиоактивного загрязнения;
- изучение закономерностей поведения радиоактивных веществ в агроэкосистемах, определение количественных параметров миграции радионуклидов, обобщение полученной информации в рамках математических моделей;
- разработка рекомендаций по предупреждению и устранению негативных тенденций, связанных с радиоактивным загрязнением агроэкосистем;
- обеспечение исполнительных органов объективной информацией о текущем состоянии агроэкосистем и уровнях их загрязнения радиоактивными веществами для принятия решений, направленных на ограничение поступления радионуклидов в рацион питания населения и снижение дозовых нагрузок.

**3. Организация радиологического
мониторинга агроэкосистем**

3.1. Этапы организации радиэкологического мониторинга:

- составить перечень радиационно опасных объектов, в 50-километровой зоне которых ведется сельскохозяйственное производство;
- провести анализ имеющихся данных о регламентированных сбросах и выбросах радиационно опасных объектов, а также о прогнозируемом радиоактивном загрязнении в случае радиационной аварии; составить перечень радионуклидов, подлежащих контролю;
- оценить существующие уровни радиоактивного загрязнения агроэкосистем в зоне размещения радиационно опасных объектов;
- создать сеть стационарных контрольных участков и контрольных пунктов по территориальному принципу с учетом размещения сельскохозяйственных угодий относительно площадки радиационно опасного объекта; сеть стационарных контрольных участков и пунктов создается на основе существующих сетей путем добавления новых участков и пунктов, обеспечивающих надежную оценку влияния радиационно опасного объекта на агроэкосистемы;
- разработать регламент радиэкологического мониторинга агроэкосистем при работе радиационно опасного объекта в штатном режиме и при возможных аварийных ситуациях;
- организовать проведение радиэкологического мониторинга агроэкосистем в 30-километровой зоне радиационно опасных объектов - сбор и обработку проб; проведение измерений; сбор, анализ, хранение в виде баз данных и передачу информации.

3.2. Уровни радиэкологического мониторинга

В соответствии с существующей классификацией по масштабам проведения мониторинга радиэкологический мониторинг агроэкосистем вокруг АЭС и других радиационно опасных объектов относится к локальному уровню.

3.3. Основные элементы радиэкологического мониторинга

Основными элементами, обеспечивающими наблюдение за уровнями загрязнения и состоянием агроэкосистем, является сеть контрольных участков и контрольных пунктов, расположенных с учетом размещения источника загрязнения, направления "розы ветров", распределения существующего радиоактивного загрязнения, структуры землепользования, характеристик почвенного покрова.

4. Порядок работ при организации радиэкологического мониторинга агроэкосистем

4.1. Определение зоны воздействия радиационно опасного объекта

Радиологические подразделения государственной ветеринарной и агрохимической служб в субъектах Российской Федерации, на территории которых размещены радиационно опасные объекты, при организации радиэкологического мониторинга агроэкосистем начинают работы с определения зоны их воздействия. Для решения этой задачи проводятся следующие работы:

- подготовка картографической основы для 30 - 35-километровой зоны вокруг объекта, нанесение места его размещения;
- выделение на карте-схеме трех зон: I - санитарно-защитная (СЗЗ) радиусом 3 - 5 км; II - зона наблюдения (ЗН) радиусом до 15 км; III - зона контроля (ЗК) радиусом до 30 км.
- нанесение на карту-схему "розы ветров" по данным метеорологической службы с разделением на 8 - 16 румбов и выделение преобладающего направления (в некоторых регионах могут быть выделены два преобладающих направления: господствующее направление выбирается для весенне-летнего сезона - периода вегетации сельскохозяйственных культур и пастбищного содержания животных);
- наложение на карту-схему пространственного распределения выбросов <1>.

<1> Информация о проектных выбросах радиоактивных веществ может быть получена в службе внешней дозиметрии АЭС или другого радиационно опасного объекта.

4.2. Характеристика сельскохозяйственного производства

Для пространственной характеристики сельского хозяйства готовится специальная карта-схема с границами размещения хозяйств в зоне воздействия радиационно опасного объекта. Подбирается необходимый исходный материал по характеристикам агроэкосистем: почвенные и агрохимические карты, землеустроительные и мелиоративные планы, информация по направленности производства и технологиям возделывания культур, данные по кормовой базе и рационам кормления животных, структуре стада.

4.3. Определение характера загрязнения сельскохозяйственных угодий

Подразделения агрохимической службы для оценки пространственной неоднородности загрязнения сельскохозяйственных угодий на первом этапе проводят рекогносцировочное обследование почвенного покрова в пределах одного поля и хозяйства (расположенного на

преобладающем направлении по розе ветров), а далее - оценку загрязнения земель в пределах 30-километровой зоны.

Если загрязнение угодий отличается не более чем в два раза, то можно говорить об однородном характере загрязнения и не учитывать этот фактор при закладке сети наблюдений. Если характер загрязнения неоднородный, то при закладке контрольной сети должна быть учтена неравномерность загрязнения.

4.4. Выбор и пространственная привязка контрольных участков

При выборе контрольного участка учитываются следующие показатели:

- разделение угодий на пахотные и пастбищные;
- наличие в почвенном покрове контрольных участков основных почвенных типов или подтипов;

- учет ротации культур в севооборотах.

Анализ данной информации проводится на уровне отдельного хозяйства, а далее объединяется для 30-километровой зоны. Учитывается структура землепользования, основные посевные культуры в каждом хозяйстве и в 30-километровой зоне в целом. Учитывается ротация культур в севооборотах и сменяемость культур на каждом поле севооборота в течение 5 - 8 лет. Контрольные участки выбираются таким образом, чтобы ежегодно на основных типах почв отбирались образцы основных культур. При выборе участков на пастбищных угодьях учитываются сроки проведения работ по их окультуриванию. Анализ данных проводится отдельно для пахотных и пастбищных угодий.

После выбора контрольных участков в пределах отдельных хозяйств информация обобщается и разрабатывается общая сеть контрольных участков. Следует учесть, что при прочих равных условиях из двух (или более) участков выбирают тот, который расположен по преимущественному направлению "розы ветров" для весенне-летнего сезона. Кроме того, в рамках создания единой системы контроля часть участков должна быть расположена рядом с пунктами постоянного наблюдения за содержанием радионуклидов в аэрозолях и атмосферных выпадениях, которые устанавливаются службой внешней дозиметрии АЭС или другого радиационно опасного объекта.

Выбранные участки наносятся на карту-схему 30-километровой зоны радиационно опасного объекта. По одному контрольному участку и пункту выбирается за пределами 30-километровой зоны. Для каждого контрольного участка и пункта проводится географическая привязка с указанием координат.

4.5. Выбор и пространственная привязка контрольных пунктов

При выборе контрольных пунктов ветеринарные радиологические подразделения проводят обобщение и анализ следующих показателей:

- направление животноводства;
- характеристика стада сельскохозяйственных животных в разрезе хозяйства и 30-километровой зоны (виды, породы и продуктивность животных, структура стада в общественном и частном секторе);
- условия содержания, кормления и водопоя животных;
- кормовая база, рационы кормления животных;
- характеристики пастбищ (естественное или окультуренное, почвенный покров, видовой состав травостоя, продуктивность).

Выбранные участки наносятся на карту-схему 30-километровой зоны радиационно опасного объекта.

4.6. Выбор контрольных пунктов в водоемах

Радиологические подразделения государственной ветеринарной службы в случае промышленного (товарного) разведения рыбы устанавливают дополнительные контрольные пункты в водоемах в зоне воздействия радиационно опасного объекта.

5. Виды наблюдений и контролируемые параметры

5.1. Виды наблюдений на контрольной сети радиозэкологического мониторинга агроэкосистем

В зависимости от сроков и периодичности выделяют следующие виды наблюдений за уровнями загрязнения агроэкосистем:

- исходные - фиксирующие уровни загрязнения и состояния агроэкосистем на момент начала проведения мониторинга;
- плановые (периодические или сезонные) - проводятся в соответствии с регламентом мониторинга;
- внеплановые (оперативные) - проводятся в случае возникновения аварийных ситуаций на радиационно опасном объекте;
- сплошное обследование - проводится с целью определения зоны поражения.

Радиологическими подразделениями агрохимической службы проводится определение содержания радионуклидов в почвах не менее двух раз в год - в начале проведения сельскохозяйственных работ и в период уборки урожая, а в растениях - в период уборки урожая.

Ветеринарной службой осуществляется плановый контроль не менее двух раз в год в зимний стойловый и пастбищный периоды.

Сплошное обследование проводится после аварии с целью определения уровней загрязнения и радионуклидного состава выпадений. Сплошное обследование проводится на территории всех хозяйств, расположенных на прогнозируемом следе радиоактивных выпадений и территории, прилегающей к нему.

5.2. Объекты мониторинга

5.2.1. Объекты наблюдений агрохимической службы:

- почвы пахотных и пастбищных угодий;
- сельскохозяйственные растения;
- продукция растениеводства;
- вода, используемая для орошения посевов;
- удобрения и агромелиоранты;
- мелиоративные системы.

5.2.2. Объекты наблюдений ветеринарной службы:

- корма, кормовые добавки;
- сырье кормовое;
- сельскохозяйственные животные, в т.ч. птица, рыба и т.д.;
- рацион кормления животных;
- продукция животноводства;
- вода, используемая для водопоя скота или товарного разведения рыбы;
- навоз;
- животноводческие помещения.

5.3. Контролируемые параметры:

- мощность экспозиционной дозы гамма-излучения;
- содержание биологически значимых радионуклидов в почве;
- вертикальное распределение радионуклидов в профиле почв;
- содержание радионуклидов в растениях, кормах и рационе животных;
- содержание радионуклидов в воде водоемов, используемой для полива посевов и водопоя скота, а также для рыборазведения;
- содержание радионуклидов в продукции растениеводства;
- прижизненный контроль содержания радионуклидов в организме животных;
- содержание радионуклидов в продукции животноводства;
- содержание радионуклидов в удобрениях и агромелиорантах.

5.4. Расчетные параметры:

- плотность загрязнения почв сельскохозяйственных угодий;
- коэффициенты накопления радионуклидов из почвы в сельскохозяйственных культурах, кормах и продукции растениеводства;
- коэффициенты перехода радионуклидов в сельскохозяйственные растения, корма и продукцию животноводства;
- коэффициенты перехода радионуклидов из рациона в продукцию животноводства.

6. Методы отбора и обработки проб

6.1. Общие требования

6.1.1. Государственный радиоэкологический мониторинг агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов должен осуществляться с соблюдением принципа взаимной совместимости данных и применением единой системы классификаторов, кодов, единиц, входных и выходных форматов.

6.1.2. При реализации системы мониторинга должны соблюдаться следующие требования: обеспечение правильности выбора места и времени отбора проб; отбор репрезентативных проб; соблюдение режима подготовки проб; обеспечение достоверности результатов измерения.

6.2. Отбор проб почвы

Главным требованием при отборе проб почв является обеспечение представительности. Пробы должны отражать средний уровень загрязнения сельскохозяйственных угодий с определенной почвенной разностью. Рекомендуется составлять одну среднюю пробу не менее чем из десяти точечных проб для каждого контрольного участка. Площади контрольных участков устанавливаются согласно "Методическим указаниям по проведению локального мониторинга на реперных участках" (М., 1996).

Отбор проб почвы проводится согласно следующим документам:

- ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.
- ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
- ОСТ 10 071-95 "Стандарт отрасли. Почвы. Методика определения Cs-137 в почвах сельхозугодий".
- ОСТ 10 070-95 "Стандарт отрасли. Почвы. Методика определения Sr-90 в почвах сельхозугодий".

Таблица 1

ОБЪЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОБ

Культура	Вид продукции	Минимальная масса усредненной пробы, кг
Зерновые и зернобобовые	Зерно	3,0
	Солома	3,0
Картофель, корнеплоды	Корнеплоды, клубни	5,0
	Ботва	3,0
Овощные и бахчевые	Плоды	5,0
	Ягоды	5,0
Травы	Сено, сенаж, силос	3,0

При сплошном обследовании загрязненной радионуклидами территории представительность проб почвы, отобранных с пахотных угодий, будет зависеть от степени их загрязнения, характера радиоактивного выброса, пятнистости загрязнения и размеров площадей. В этом случае разрабатывается специальная методика отбора проб. В настоящее время следует руководствоваться "Методикой радиологического обследования территории" (Госкомгидромет, М., 1988).

6.3. Отбор проб растений

Пробы сельскохозяйственных культур отбираются один раз в год в период уборки урожая. Отбор проб производится сопряженно с отбором проб почв.

Для получения достоверных результатов проводится усреднение растительных проб из пяти точечных проб, отобранных по методу "конверта". В зависимости от вида сельскохозяйственной продукции объем проб может быть различным.

6.4. Отбор проб рациона кормления сельскохозяйственных животных и продукции животноводства

Отбор проб рациона кормления сельскохозяйственных животных осуществляется в соответствии со следующими документами:

- "Положение о системе государственного ветеринарного контроля радиоактивного загрязнения объектов ветеринарного надзора в Российской Федерации", утвержденное Минсельхозпродом России 20 февраля 1998 г.;

- Методические указания по отбору проб объектов ветеринарного надзора для проведения радиологических исследований (М., 1996);

- Методические указания по методам контроля МУК 2.6.1.717-98. Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Обработка проб, анализ и гигиеническая оценка (М., 1998).

Обязательным условием отбора проб рациона и продукции животноводства является сопряженность. При отборе проб в пастбищный период проводится отбор проб почвы, травостоя и продукции животноводства.

При стойловом содержании проводится отбор всех компонентов рациона и продукции животноводства.

6.5. Отбор проб воды

Отбор проб воды из водоисточников производится только из тех водоемов, вода которых используется для орошения посевов, водопоя животных, промышленного разведения и лова рыбы. Пробы воды следует брать вблизи места забора воды для сельскохозяйственных нужд непосредственно перед проведением анализа. Вода подлежит радиологическому контролю перед началом поливов.

Для отбора проб воды используется неметаллическая посуда, которую перед отбором пробы необходимо полоскать водой из обследуемого водоема. Объем отбираемой пробы зависит от степени минерализации воды: при общей минерализации менее 50 мг/л объем пробы воды должен составлять 20 л, при минерализации более 50 мг/л - 10 л. Если нет сведений о степени минерализации воды в данном водоеме, то для анализа отбирается проба объемом 20 л.

В посуду с отобранной пробой вносят 10 мл концентрированной соляной кислоты для исключения процессов сорбции микроколичеств радионуклидов.

6.6. Требования к хранению и транспортировке проб

6.6.1. При отборе и транспортировке проб соблюдаются условия, исключающие взаимное загрязнение проб, а также загрязнение транспортных средств и окружающей среды.

6.6.2. Жидкие пробы помещаются в герметически закрываемую стеклянную или полиэтиленовую посуду и при необходимости консервируются 40% формалином.

6.6.3. Скоропортящиеся пробы (мясо, рыба и т.п.) перед упаковкой завертывают в несколько слоев марли, смоченной 4 - 5%-ным раствором формалина.

6.6.4. Твердые, сухие и сыпучие пробы помещают в двухслойные полиэтиленовые или бумажные мешки и завязывают. Пробы с большим содержанием влаги перед упаковкой взвешивают.

6.6.5. Каждая отобранная проба снабжается этикеткой, на которой приводятся следующие данные: номер пробы, номер контрольного участка или пункта, дата отбора, вид пробы, для растительных проб указывается продуктивность на единицу площади, фамилия радиолога.

6.6.6. Отобранные и обработанные пробы сохраняются в течение двух лет с целью обеспечения возможности проведения арбитражных или контрольных измерений.

6.6.7. Пробы, хранение которых невозможно в нативном состоянии, хранятся в озоленном виде.

7. Требования к аппаратному, методическому и метрологическому обеспечению измерений

7.1. Общие требования

При подготовке проб к анализу и проведении измерений используется единый перечень методик, утвержденных в установленном порядке и рекомендованных к использованию Министерством сельского хозяйства Российской Федерации. Средства измерения и оборудование используются в соответствии с рекомендуемыми перечнями оснащения радиологических подразделений агрохимической и ветеринарной служб.

7.2. Подготовка проб к анализу

Подготовка проб к измерениям зависит от предполагаемого метода исследований, чувствительности средств измерения, радионуклидного состава и уровня загрязнения. Пробы растений и почвы высушивают в сушильных шкафах при температуре 105 °С до воздушно-сухого состояния. Пробы растений размалывают на электромельнице.

При необходимости увеличения чувствительности применяемых методов измерения применяются методы концентрирования, рекомендованные к использованию Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

134 137

Определение ^{134}Cs , ^{137}Cs в почвах, продукции растениеводства и кормах проводится гамма-спектрометрическим методом в соответствии со следующими документами:

137

- ОСТ 10 071-95 "Стандарт отрасли. Почвы. Методика определения ^{137}Cs в почвах сельхозугодий";

134 137

- ОСТ 10 179-96 "Стандарт отрасли. Определение ^{134}Cs , ^{137}Cs в продукции растениеводства и кормах";

- Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения "Прогресс" (М., 1996).

134 137

Экспрессное радиометрическое определение содержания ^{134}Cs , ^{137}Cs в пробах проводится в соответствии с "Методикой экспрессного радиометрического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства" (М., 1990).

90

Определение ^{90}Sr в почвах и растениях проводится в соответствии со следующими документами:

90

- ОСТ 10 070-95 "Стандарт отрасли. Почвы. Методика определения ^{90}Sr в почвах сельхозугодий";

- Методические указания "Определение содержания Sr в почвах и растениях радиохимическим методом" (М., 1995);
- Методика приготовления счетных образцов проб почвы для измерения активности Sr на бета-спектрометрических комплексах с пакетом программ "Прогресс" (М., 1997).

90

Выбор методики определения Sr зависит от аппаратного оснащения радиологического подразделения, проводящего мониторинг.

Пробы воды, отобранные из-под форсунки при орошении для определения содержания радионуклидов, предварительно концентрируют (упаривание), для радиометрических измерений разливают в подложки по 1 мл и высушивают. Определение содержания радионуклидов проводят теми же методами, которые применялись для растительных и почвенных проб.

Могут быть использованы и другие методические и нормативные документы, действующие на момент проведения мониторинга, утвержденные в установленном порядке и рекомендованные к использованию Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

7.3. Требования к аппаратному обеспечению измерений

7.3.1. При штатном режиме работы радиационно опасных объектов в пробах почвы, растений и воды присутствуют в основном долгоживущие радионуклиды

глобальных выпадений - Sr и Cs. В некоторых случаях могут быть обнаружены продукты наведенной активности - Cr, Mn, Co, Co, Fe, а также I, N. При аварийной ситуации в пробах регистрируются коротко- и среднеживущие продукты деления: I, Ce, Zr и Nb, Sr, Ru, Ba, La, а также альфа-излучающие элементы.

Анализ проб, загрязненных сложным радионуклидным составом, может быть выполнен с использованием высокоразрешающей полупроводниковой гамма-спектрометрии в соответствии с действующими методиками. Для массового анализа проб на содержание радионуклидов целесообразно использовать универсальные сцинтилляционные спектрометрические комплексы или радиометры.

Аппаратура для проведения измерений при проведении радиозэкологического мониторинга должна отвечать требованиям ГОСТ 29074-91 "Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования".

7.3.2. Технические требования к блокам детектирования представлены в табл. 2. Рекомендуемый перечень аппаратуры для оснащения радиологических лабораторий приведен в табл. 3.

Таблица 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЛОКАМ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Метод регистрации ионизирующих излучений	Диапазон энергий регистрируемых излучений, МэВ	Диапазон активности измеряемых проб, Бк	Геометрия измерений, размер проб
Полупроводниковая и сцинтилляционная гамма-спектрометрия	0,05 - 3,0	0,5 - 10	Сосуд Маринелли 0,5 л; 1 л
Сцинтилляционная гамма-радиометрия	0,05 - 3,0	0,5 - 10	Сосуд Маринелли 0,5 л; 1 л чашка Петри 100 мм
		5	

Бета-спектрометрия: твердые сцинтилляторы	>0,6	0,1 - 10	Точечные источники света 75 x 5 мм
Бета-радиометрия: - в толстом слое	>0,6	0,5 - 10	Кювета
- в тонком слое	>0,6	1,0 - 10	Кювета 40 кв. см
Полупроводниковая альфа-спектрометрия - в тонком слое	<5,0	0,1 - 10	100 - 3000 кв. мм
Альфа-радиометрия - в тонком слое	<5,0	10 - 10	100 - 3000 кв. мм
Гамма-дозиметрия	0,5 - 3,0	0,1 - 999,9 мкЗв/ч	Измерение уровней внешнего гамма-фона

Таблица 3

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ
АППАРАТУРЫ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ**

Наименование и тип приборов и оборудования	Стационарная радиологи- ческая лаборатория	Передвижная радиологическая лаборатория - спецавтомобиль на базе УАЗ-469, УАЗ-АПВ-У-01, Газель
Универсальный спектрометрический комплекс (типа "Гамма Плюс", "Прогресс) с факс-модемной платой, в комплекте с блоками детектирования в свинцовой защите: - сцинтилляционный 63 x 63 (-гамма) - сцинтилляционный 80 x 100 (-бета) - полупроводниковый (альфа)	1	
Гамма-спектрометр с полупроводниковым детектором в защите	1	
Радиометр-спектрометр типа РСУ-01 "Сигнал", "Прогресс-Спектр" или радиометр типа РУБ-01П6	1	1
Измеритель мощности дозы портативный с устройством определения географических координат Д Г-01 "Сталкер"		1
Мобильный гамма-бета-спектрометр на базе АТ Noteboch 586 с блоками детектирования 63 x 63 и 80 x 100 в свинцовой защите		1
Дозиметр типа ДРГ-01Т1, ДБГ-06Т, ДБГ-01Н, СРП-88Н, СРП-68-01	2	2

УМФ-2000 или УМФ-1500Д или УМФ-1500	2	
Радиометр носимый для прижизненного определения содержания радионуклидов в мышечной ткани сельскохозяйственных животных	2	2
Дозиметр ДКС-04 или комплект для индивидуальной дозиметрии типа АКИД-201С, КТД-02, ДТУ-01	2	4
Оснащение подразделений для ГО		
1. ИМД-12	2	1
2. ДП-5В	3	2
3. ИД-1	4	1

Помимо перечисленных могут быть использованы и другие усовершенствованные и вновь разработанные приборы, обеспечивающие чувствительность и погрешность измерений не хуже указанных в перечне, рекомендованные к использованию Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

7.3.3. Все средства измерения подлежат метрологической аттестации (поверке) в установленном порядке с выдачей свидетельства.

7.4. Определение расчетных параметров

7.4.1. Плотность загрязнения пахотных угодий определяется как суммарное содержание радионуклида в пахотном слое почв 0 - 20 см на единицу площади - кБк/кв. м (или Ки/кв. км).

Плотность загрязнения естественных сенокосов и пастбищ определяется как суммарное содержание радионуклида в верхнем слое почв 0 - 10 см на единицу площади - кБк/кв. м (или Ки/кв. км).

7.4.2. Для оценки поступления радионуклидов из почвы в растения используют различные показатели. Одним из наиболее широко применяемых является коэффициент накопления (КН) - отношение содержания радионуклида в единице массы растений и почвы соответственно.

Широко используется в радиоэкологии коэффициент перехода - Кп (или коэффициент пропорциональности), который соотносит концентрацию радионуклидов в растениях к плотности загрязнения почвы на единицу площади.

7.4.3. При оценке перехода радионуклидов в продукцию животноводства используют коэффициенты перехода радионуклидов из рациона в организм сельскохозяйственных животных и затем в различные виды продукции. Эти коэффициенты рассчитывают для равновесных условий как отношение концентрации радионуклидов в мышцах (мясе) или молоке (Бк/кг, Бк/л) к суммарному содержанию радионуклидов в рационе (Бк/сут.).

8. Требования к сбору, представлению и хранению информации

8.1. Общие требования

В качестве технической основы сбора, хранения, обработки и выдачи информации должна использоваться система распределенных банков данных, основанная на современной компьютерной технике. Функционирование этой системы должно обеспечиваться унифицированными программными средствами.

Принятие решений на основе результатов мониторинга агроэкосистем должно осуществляться на основе использования унифицированных программных средств, обеспечивающих:

- анализ достоверности и полноты получаемой информации;
- оценку и прогноз радиологической обстановки;
- анализ эффективности возможных контрмер с целью предупреждения негативных тенденций и улучшения радиационно-экологической обстановки.

8.2. Порядок представления информации

8.2.1. Результаты радиоэкологического мониторинга представляются в годовых отчетах радиологических подразделений учреждений государственной ветеринарной и агрохимической служб.

8.2.2. В случае выявления на контрольном участке или в контрольном пункте локального загрязнения обработка результатов обследования по данному пункту осуществляется отдельно от остальных пунктов сети радиоэкологического мониторинга.

8.3. Форма представления информации по контрольным участкам

ВЕДОМОСТЬ
по результатам радиозэкологического мониторинга
на контрольном участке

1. Наименование радиационноопасного объекта _____
2. Республика, край, область _____
3. Район _____
4. Сельсовет _____
5. Хозяйство _____
6. Отделение _____
7. Номер контрольного участка _____
8. Расстояние и направление от радиационно опасного объекта _____
9. Географические координаты _____
10. Положение в рельефе _____
11. Дата исследования _____
12. Севооборот _____
13. Номер поля _____
14. Площадь, га _____
15. Культура (код) _____
16. Урожайность, ц/га _____
17. Тип почвы (код) _____
18. Механический состав почвы (код) _____
19. рН КС1 _____
20. Содержание гумуса _____
21. Гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г почвы _____
22. Сумма обменных оснований, мг-экв./100 г почвы _____
23. Содержание обменного Са, мг-экв./100 г почвы _____
24. Содержание обменного Mg, мг-экв./100 г почвы _____
25. Содержание азота, мг/100 г почвы _____
26. Содержание подвижного калия, мг/100 г почвы _____
27. Содержание подвижного фосфора, мг/100 г почвы _____
28. Удельный вес почвы, г/куб. см _____
29. Мощность экспозиционной дозы, мкР/час _____
30. Удельная активность почвы:
90
по Sr, Бк/кг _____
137
по Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
31. Плотность загрязнения почвы:
90
по Sr, kBк/кв. м _____
137
по Cs, kBк/кв. м _____
по другим радионуклидам _____
32. Удельная активность основной продукции:
90
по Sr, Бк/кг _____
137
по Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
33. Удельная активность побочной продукции: _____
90
по Sr, Бк/кг _____
137
по Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
34. Коэффициент накопления в основной продукции:
90
по Sr, (Бк/кг) / (Бк/кг) _____
137
по Cs, (Бк/кг) / (Бк/кг) _____
по другим радионуклидам _____

35. Коэффициент накопления в побочной продукции:

90

по Sr, (Бк/кг) / (Бк/кг) _____

137

по Cs, (Бк/кг) / (Бк/кг) _____

по другим радионуклидам _____

36. Коэффициент перехода в основную продукцию:

90

по Sr, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____

137

по Cs, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____

по другим радионуклидам _____

37. Коэффициент перехода в побочную продукцию:

90

по Sr, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____

137

по Cs, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____

по другим радионуклидам _____

Ф.И.О., должность, подпись исполнителя

8.4. Формы представления информации по контрольным пунктам

ВЕДОМОСТЬ

по результатам радиоэкологического мониторинга
на контрольном пункте

1. Наименование радиационно опасного объекта _____

2. Республика, край, область _____

3. Район _____

4. Сельсовет _____

5. Хозяйство _____

6. Отделение _____

7. Номер контрольного участка _____

8. Расстояние и направление от радиационно опасного объекта _____

9. Географические координаты _____

10. Основное направление животноводства _____

11. поголовье сельскохозяйственных животных _____

12. Продуктивность (кг, л, гол.) _____

13. Тип содержания _____

14. Площадь пастбищ всего, га _____

в том числе культурные пастбища _____

естественные пастбища _____

15. Дата исследования _____

КонсультантПлюс: примечание.

Нумерация пунктов дана в соответствии с официальным текстом документа.

17. Дата начала пастбищного содержания _____

18. Дата окончания пастбищного содержания _____

19. Продуктивность пастбищ, ц/га _____

20. Состав рациона _____

21. Мощность экспозиционной дозы на пастбище, мкР/час _____

22. Мощность экспозиционной дозы в животноводческом помещении, мкР/час _____

23. Удельная активность почвы пастбища по:

90

Sr, Бк/кг _____

137

Cs, Бк/кг _____

по другим радионуклидам _____

24. Плотность загрязнения почвы пастбища в период проведения исследований по:

90

Sr, кБк/кв. м _____

137
Cs, кБк/кв. м _____
по другим радионуклидам _____
25. Удельная активность пастбищного корма по:
90
Sr, Бк/кг _____
137
Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
26. Удельная активность компонентов рациона при стойловом содержании:
наименование компонента рациона _____
90
по Sr, Бк/кг _____
137
по Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
27. Коэффициенты перехода из почвы в пастбищный корм:
90
по Sr, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____
137
по Cs, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____
по другим радионуклидам _____
28. Удельная активность продукции животноводства:
наименование продукции _____
90
по Sr, Бк/кг _____
137
по Cs, Бк/кг _____
по другим радионуклидам _____
29. Коэффициенты перехода в продукцию животноводства по:
90
Sr, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____
137
Cs, (Бк/кг) / (кБк/кв. м) _____
другим радионуклидам _____
Ф.И.О., должность, подпись исполнителя

**9. Регламент радиоэкологического мониторинга агроэкосистем
в зоне воздействия атомных электростанций при штатном
режиме эксплуатации**

Вид с.-х. угодий и продукции	Тип пробы	Периодичность отбора	Определяемые радионуклиды
Пахотные угодья	Почва	1 - перед посевом культур	51 54 58, 60 Cr, Mn, Co,
		2 - в период уборки урожая	59 95 95 Fe, Zr + Nb, 90 134, 137 131 Sr, Cs, I
	Овощи Картофель	В период уборки урожая	58, 60 90 Co, Sr, 134, 137 131 Cs, I
			Фрукты
Ягоды	В период уборки урожая	54 58, 60 Mn, Co, 134, 137 131 Cs, I	

	Злаки (зерно)	В период уборки урожая	51 Cr, 95 Zr + 134, 137 Cs, 54 Mn, 95 Nb, 58, 60 Co, 90 Sr, 131 I
Естественные и культурные сенокосы и пастбища	Почва	1. Перед началом выпаса с.-х. животных 2. В период первого укоса трав и в период первого стравливания 3. В период второго укоса трав и в период второго стравливания	51 Cr, 59 Fe, 90 Sr, 54 Mn, 95 Zr + 134, 137 Cs, 58, 60 Co, 95 Nb, 131 I
	Корма	1. Перед началом выпаса с.-х. животных 2. В период первого укоса трав и в период первого стравливания 3. В период второго укоса трав и в период второго стравливания	51 Cr, 90 Sr, 54 Mn, 95 Zr + 134, 137 Cs, 58, 60 Co, 95 Nb, 131 I
Продукция животноводства	Мясо:		
	Баранина	Во время забоя животных	54 Mn, 59 Fe, 134, 137 Cs, 58, 60 Co, 90 Sr, 131 I
	Говядина	Во время забоя животных	58, 60 Co, 134, 137 Cs, 59 Fe, 90 Sr, 131 I
	Свинина	Во время забоя животных	54 Mn, 59 Fe, 134, 137 Cs, 58, 60 Co, 90 Sr, 131 I
	Курятина	Во время забоя птицы	
	Рыба	Во время лова для торговых целей	
	Молоко	1 - стойловый период 2 - начало выпаса 3 - в период первого стравливания 4 - в период повторно-го стравливания 5 - при смене пастбища	58, 60 Co, 134, 137 Cs, 59 Fe, 90 Sr, 131 I
	Яйца	Перед отправкой на продажу	
	Шерсть	В период стрижки	

	Вода	В период орошения или в период лова рыбы для торговых целей	54 Mn, 90 Sr, 131 I,	58, 134, 3 H	60 Co, 137 Cs,	59 Fe,
--	------	---	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------

**10. Регламент радиозэкологического мониторинга агроэкосистем
в зоне воздействия атомных электростанций в случае аварий**

Вид с.-х. угодий и продукции	Тип пробы	Периодичность отбора	Радионуклиды	Периодичность отбора	Радионуклиды	Периодичность отбора	Радионуклиды	Периодичность отбора	Радионуклиды
		Первый период - период йодной опасности		Второй период - период аэрального загрязнения		Третий период - период почвенного поступления			
						первый этап - в течение 5 лет		второй этап - отдаленный период после аварии	
Пахотные угодья	Почва	В течение месяца после выпадений	90 Sr, 95 Zr + 91 Y, 95 Nb, 103, 106 Ru, 131, 144 I, Ce, 134, 137 Cs, 140 Ba + 140 La	Непосредственно после выпадений и в период уборки урожая	90 Sr, 91 Y, 134, 137 Cs, 144 Ce, 103, 106 Ru, 95 Zr + 95 Nb	Перед посевами и в период уборки урожая	90 Sr, 91 Y, 134, 137 Cs, 144 Ce, 106 Ru, 95 Zr + 95 Nb	Перед посевами и в период уборки урожая	90 Sr, 137 Cs
	Овощи Картофель	В период уборки урожая	90 Sr, 134, 137 Cs	В период уборки урожая	90 Sr, 134, 137 Cs	В период уборки урожая	90 Sr, 134 Cs, 137 Cs	В период уборки урожая	90 Sr, 137 Cs
	Ботва		90 Sr, 95 Zr + 131 I, 95 Nb, 134, 137 Cs		90 Sr, 134, 137 Cs, 95 Zr + 95 Nb		90 Sr, 134, 137 Cs, 95 Zr + 95 Nb		

	Фрукты		140 Ba + 140 La		90 Sr, 134, 137 Cs		90 Sr, 134, 137 Cs		
	Ягоды				90 Sr, 134, 137 Cs, 95 Zr + 95 Nb		90 Sr, 134, 137 Cs, 95 Zr + 95 Nb		
	Злаки (зерно)				90 Sr, 134, 137 Cs		90 Sr, 134, 137 Cs		
Естественные и культурные сенокосы и пастбища	Почва	В течение месяца после выпадений	90 Sr, 95 Zr + 91 Y, 95 Nb, 103, 106 Ru, 131 I, 134, 137 Cs, 140 Ba + 140 La, 144 Ce	Непосредственно после выпадений, после первого и второго укоса трав, после первого и повторного стравливания непосредственно после выпадений и в период заготовки сена	90 Sr, 103, 106 Ru, 134, 137 Cs, 144 Ce, 95 Zr + 95 Nb	1 - перед началом выпаса; 2 - в период первого укоса трав и в период первого стравливания; 3 - в период второго укоса трав и в период повторного стравливания	90 Sr, 91 Y, 134, 137 Cs, 144 Ce, 95 Zr + 95 Nb, 106 Ru	1 - перед началом выпаса; 2 - в период первого укоса трав и в период первого стравливания; 3 - в период второго укоса трав и в период повторного стравливания	90 Sr, 137 Cs
	Корма	В течение месяца после выпадений	90 Sr, 134, 137 Cs, 140 Ba + 131 I, 140 La		90 Sr, 134, 137 Cs		90 Sr, 134, 137 Cs		90 Sr, 137 Cs

Продукция животно- водства	Баранина	Во время забоя животных	90 131 Sr, I, 103, 106 Ru, 134, 137 Cs	Во время забоя животных	90 Sr, 134, 137 Cs, 103, 106 Ru	Во время забоя животных	90 Sr, 134, 137 Cs, 106 Ru	Во время забоя животных	90 Sr, 137 Cs
	Говядина	Во время забоя животных	90 131 Sr, I, 95 95 Zr + Nb, 103, 106 Ru, 134, 137 Cs, 140 140 Ba + La		90 Sr, 134, 137 Cs, 103, 106 Ru, 95 95 Zr + Nb		90 Sr, 134, 137 Cs, 106 Ru, 95 95 Zr + Nb		
	Свинина	Во время забоя животных	90 131 Sr, I, 103, 106 Ru, 134, 137 Cs, 144 Ce		90 Sr, 103, 106 Ru, 134, 137 Cs, 144 Ce		90 106 Sr, Ru, 134, 137 Cs, 144 Ce		
	Курятина	Во время забоя птицы	90 131 Sr, I, 134, 137 Cs	Во время забоя птицы	90 Sr, 134, 137 Cs	Во время забоя птицы	90 Sr, 134, 137 Cs	Во время забоя птицы	90 Sr, 137 Cs
	Молоко	Ежене- дельно в течение месяца после выпадений	90 131 Sr, I, 134, 137 Cs, 140 Ba + 140 La, 3	Еженедельно в течение месяца после выпадений; в период первого стравлива- ния;	90 Sr, 134, 137 Cs	1 - стой- ловый период; 2 - начало выпаса; 3 - в период первого стравлива-	90 Sr, 134, 137 Cs	1 - стой- ловый период; 2 - начало выпаса; 3 - в период первого стравлива-	90 Sr, 137 Cs

		Н (в воде и рыбе)	в период повторного стравливания; при смене пастбища		ния; 4 - в период повторного стравливания; 5 - при смене пастбища		ния; 4 - в период повторного стравливания; 5 - при смене пастбища	
Яйца	Перед отправкой на продажу		Перед отправкой на продажу		Перед отправкой на продажу		Перед отправкой на продажу	
Шерсть	Период стрижки		Период стрижки		Период стрижки		Период стрижки	
Рыба	Период лова		Период лова		Период лова		Период лова	
Вода	В период орошения или лова рыбы		В период орошения или лова рыбы		В период орошения или лова рыбы		В период орошения или лова рыбы	

11. Перечень информации, необходимой для подготовки прогноза загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами и доз внутреннего облучения населения

В результате проведения длительных наблюдений за миграцией радионуклидов в агроэкосистемах создается база данных по накоплению радионуклидов в продукции. Полученные количественные параметры миграции могут быть использованы для прогнозирования радиационной обстановки в зоне воздействия радиационно опасных объектов как при штатном режиме работы, так и в случае аварийных ситуаций. Дополнительно к радиологической информации должны быть обобщены данные по характеристикам сельскохозяйственного производства, которые необходимо учитывать при прогнозировании.

Для прогноза загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами в случае аварии необходимо иметь следующую информацию для каждого хозяйства, расположенного в зоне воздействия радиационно опасного объекта:

1 - перечень возделываемых сельскохозяйственных культур; 2 - средняя урожайность основных возделываемых культур; 3 - валовой сбор (основной и побочной) продукции по каждой культуре; 4 - направленность животноводства, поголовье и продуктивность животных; 5 - объем производства продукции животноводства; 6 - пути реализации продукции (количество вывозимой продукции, внутреннее потребление в хозяйстве); 7 - агрохимическая

карта хозяйства; 8 - почвенная карта землепользования масштаба 1:10000; 9 - план землепользования хозяйства масштаба 1:10000 и 1:25000; 10 - план мелиоративных мероприятий; 11 - размещение водоемов; 12 - площади орошаемых земель; 13 - характеристика продукции, получаемой на орошаемых территориях (вид, урожайность, валовой сбор, пути реализации).
