

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова»**

Белорусского государственного университета

Кафедра экологической медицины и радиобиологии

Козелько Н.А., Толстая Е.В., Аблековская О.Н.

Реабилитация территорий, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС

Методическое пособие к практическим занятиям по курсу

**«Экологическая экспертиза. Медико-экологическая реабилитация и
экспертиза»**

2017

Задание к практическому занятию

Предложить комплекс мероприятий по проведению экологической реабилитации территории Чернобыля (растительный и животный мир) (карта№1).

Предложить комплекс мероприятий по проведению экологической реабилитации территории Чернобыля (ландшафт, экология города) (карта№1).

Предложить комплекс мероприятий по проведению медицинской реабилитации населения города Припять (карта№2).

Предложить комплекс мероприятий по проведению социально-психологической реабилитации населения города Припять (карта№2).

Литература

1. Закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 12 ноября 1991 г. (с поправками и дополнениями от 12 мая 1999 и 24 июля 2002 г.)
2. Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» от 5 января 1998 г. № 122-З
3. Закон Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 22 февраля 1991 г. с изменениями и дополнениями от 11 декабря 1991 г., от 24 ноября 1992 г., 6 сентября 1995, 3 мая 1996 г., 4 июня 2001, 12 июля 2001
4. Постановление Совета министров РБ 31.12.2010г. №1922 «Об утверждении Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011-2015 годы и на период до 2020 года»
5. Четверть века после чернобыльской катастрофы: итоги и перспективы преодоления. Национальный доклад Республики Беларусь. Минск: Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. 2011. - 90 стр.
6. Состояние окружающей среды Республики Беларусь: нац. доклад / М-во природ. ресур. и окружающей среды Республики Беларусь, Гос. науч. учр-е «Инс-т природопользования Нац. академии наук Беларуси».- Минск : Белтаможсервис, 2010. - 150 с.
7. Последствия чернобыльской катастрофы для Беларуси (Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС), материалы сайта www.chernobyl.gov.by < >
8. Материалы сайта

Контрольные вопросы:

1. Классификация территорий и зон радиоактивного загрязнения.
2. Использование территорий радиоактивного загрязнения
3. Меры по защите здоровья населения, осуществляемые на территориях радиоактивного загрязнения
4. Радиационная безопасность.
5. Правила работы на огороде и садовом участке
6. Правила содержание и кормление домашних животных
7. Правила переработка продуктов растениеводства.
8. Правила переработки молока и мяса
9. Правила пчеловодства, звероводства, рыболовства и охоты
10. Правила использования продукции леса
11. Гигиена труда на загрязнённых радионуклидами территориях.
12. Питание на загрязнённых радионуклидами территориях.

Чернобыльская катастрофа нанесла огромный ущерб Беларуси, создала опасную радиационную обстановку на значительной части ее территории. Республика объявлена зоной национального экологического бедствия.

Национальное радиационное экологическое бедствие – это последствие глобальной ядерной аварии, приведшей к неблагоприятным изменениям экологической обстановки и условий обитания человека вследствие выброса в окружающую среду значительного количества радионуклидов. Загрязнение территории при национальном экологическом бедствии составляет более 10 процентов от общей территории страны. Это создает возможность возникновения острых или хронических поражений людей, животных и растений (в том числе и в форме отдаленных последствий), а также приносит материальный ущерб (включая затраты на проведение аварийных, защитных и восстановительных работ по ослаблению и смягчению последствий бедствия), превышающий годовой национальный доход.

Правовой режим территорий, загрязнённых радионуклидами.

12 ноября 1991 г был принят закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». 12 мая 1999 и 24 июля 2002 г. к нему принимались изменения и дополнения. Данный закон направлен на снижение радиационного воздействия на население и экологические системы, на проведение природовосстановительных и защитных мероприятий, на рациональное использование природного, хозяйственного и научного потенциала этих территорий. Закон регулирует режим территорий радиоактивного загрязнения, условия проживания, осуществление хозяйственной, научно-исследовательской и другой деятельности на этих территориях.

Классификация территорий и зон радиоактивного загрязнения.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС суммарная активность выброса радионуклидов оценивается величиной порядка 1,85-10¹⁸ Бк (50 МКи). Анализируя характер чернобыльских выпадений, следует выделить две особенности - масштабность радиоактивного загрязнения и неоднородность распределения радиоактивных веществ по территории. Высота выброса (до 2000 м) радиоактивных веществ определила глобальный характер загрязнения, а выпадение осадков в момент прохождения облака, мезо- и микрорельеф местности обусловили пестроту (пятнистость) загрязнения территорий.

В результате аэрального осаждения радионуклидов были загрязнены как сельскохозяйственные земли, так и природные экосистемы (лесные, водные).

Огромные пространства были загрязнены долгоживущими биологически значимыми радионуклидами - ^{137}Cs и ^{90}Sr . Согласно действующему законодательству, одним из критериев отнесения территорий к зоне радиоактивного загрязнения является превышение плотности загрязнения ^{137}Cs величины 37 кБк/м^2 . Такое превышение было установлено на $46,5 \text{ тыс. км}^2$ в 6 административных областях Беларуси.

Уровни загрязнения территории ^{90}Sr выше $5,5 \text{ кБк/м}^2$ (законодательно установленный критерий для отнесения территории к зоне радиоактивного загрязнения) обнаружены на площади $21,1 \text{ тыс. км}^2$ в Гомельской и Могилевской обл., что составляло 10 % от территории республики.

Загрязнение территории изотопами ^{238}Pu и ^{239}Pu с плотностью более $0,37 \text{ кБк/м}^2$ (законодательно установленный критерий для зон загрязнения) охватывало около $4,0 \text{ тыс. км}^2$, или около 2 % площади республики. Эти территории находятся преимущественно в Гомельской обл. (Брагинский, Наровлянский, Хойникский, Речицкий, Добрушский и Лоевский р-ны) и Чериковском р-не Могилевской обл.

Природные процессы распада радионуклидов за 25 лет, прошедших после аварии на Чернобыльской АЭС, внесли существенные коррективы в структуру распределения радионуклидов на территории Беларуси. За этот период уровни и площади загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr сократились. С 1986 по 2010 г. площадь территории республики, загрязненной ^{137}Cs с уровнем выше 37 кБк/м^2 (выше 1 Ки/км^2), уменьшилась с $46,5$ до $30,1 \text{ тыс. км}^2$ (с 23 до 14,5 %), или в 1,6 раза. По загрязнению ^{90}Sr с уровнем $5,5 \text{ кБк/м}^2$ ($0,15 \text{ Ки/км}^2$) сокращение площадей произошло - с $21,1$ до $11,8 \text{ тыс. км}^2$ (с 10 до 5,6 %), или в 1,8 раза. Из общей площади загрязненной ^{137}Cs территории $20,86 \text{ тыс. км}^2$ (69%) имеет плотность $37-185 \text{ кБк/м}^2$ ($1-5 \text{ Ки/км}^2$), $6,60 \text{ тыс. км}^2$ (22%) - $185-555 \text{ кБк/м}^2$ ($5-15 \text{ Ки/км}^2$) и $2,64 \text{ тыс. км}^2$ - выше 555 кБк/м^2 (выше 15 Ки/км^2).

Критерии классификации территорий и зон радиоактивного загрязнения

При классификации территорий и зон радиоактивного загрязнения приняты следующие критерии:

1) возможность проживания населения (величина среднегодовой эффективной дозы облучения населения);

2) уровень радиоактивного загрязнения территории (плотность загрязнения почв радионуклидами);

3) возможность получения продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней (сельскохозяйственной, лесохозяйственной, торфа, вод и других видов продукции и сырья).

Территория радиоактивного загрязнения

Территория радиоактивного загрязнения -- это часть территории Республики Беларусь, на которой в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС возникло долговременное загрязнение окружающей

среды радиоактивными веществами с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 либо стронция-90 или плутония-238, 239, 240 соответственно 1,0; 0,15; 0,01 Ки/кв.км и более, а также иные

территории, на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 1,0 мЗв в год, и территории, на которых невозможно получение продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

Зоны радиоактивного загрязнения

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось около 3600 населенных пунктов, в том числе 27 городов, где проживало 2,2 млн человек. Из 471 населенного пункта население было эвакуировано или отселено (295 - в Гомельской обл., 174 - в Могилевской и 2 - в Брестской обл.). Всего отселено 137,7 тыс. человек, в том числе эвакуировано в течение 1986 г. 24,7 тыс. жителей из 107 наиболее пострадавших населенных пунктов, и в дальнейшем переселено 113 тыс. человек из 364 населенных пунктов.

Согласно Закону Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (статья 4), перечень населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, периодически обновляется. Первый перечень населенных пунктов и других объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, утвержден в 1992 г. и далее пересматривался в 1996, 2002, 2004 и 2010 гг.

За послеаварийный период количество населенных пунктов в зонах радиоактивного загрязнения и проживающего в них населения существенно сократилось. Это связано, с одной стороны, с переселением жителей с наиболее загрязненных населенных пунктов, а с другой - со снижением уровней загрязнения территорий и доз облучения населения, обуславливающих переход населенных пунктов из более «жестких» зон в менее «жесткие» или выход из зон радиоактивного загрязнения. За 25 лет количество населенных пунктов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, уменьшилось с 3600 до 2402, или на 33 %. Количество населения, проживающего в зонах радиоактивного загрязнения, сократилось за анализируемый период с 2200 до 1141,3 тыс. человек, или в 1,9 раза.

Согласно действующему Перечню населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, в настоящее время в зонах радиоактивного загрязнения находится 2402 населенных пункта, в которых проживают 1141,3 тыс. человек. По сравнению с Перечнем 2004 г. количество загрязненных радионуклидами населенных пунктов уменьшилось на 211 с общим количеством населения 153,4 тыс. человек. Данные

изменения отражают снижение плотности радиоактивного загрязнения территории (176 населенных пунктов), уменьшение средних годовых доз облучения населения (11 населенных пунктов), а также отсутствие в настоящее время жителей в 24 населенных пунктах.

Территории в зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами и степени воздействия (величины эффективной дозы) радиации на население подразделяются на следующие зоны:

1) зона эвакуации (отчуждения) -- территория вокруг Чернобыльской АЭС, с которой в 1986 году в соответствии с существовавшими нормами радиационной безопасности было эвакуировано население (30-километровая зона и территория, с которой проведено дополнительное отселение в связи с плотностью загрязнения почв

стронцием-90 выше 3 Ки/кв. км и плутонием-238, 239, 240 -- выше 0,1 Ки/кв.км);

2) зона первоочередного отселения -- территория с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 40 Ки/кв.км либо стронцием-90 или плутонием-238, 239, 240 соответственно 3,0; 0,1 Ки/кв.км и более;

3) зона последующего отселения -- территория с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 15 до 40 Ки/кв.км либо стронцием-90 от 2 до 3 Ки/кв.км или плутонием-238, 239, 240 от 0,05 до 0,1 Ки/кв.км, на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 5 мЗв в год, и другие территории с меньшей плотностью загрязнения вышеуказанными радионуклидами, где среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить 5 мЗв в год;

4) зона с правом на отселение -- территория с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 5 до 15 Ки/кв.км либо стронцием-90 от 0,5 до 2 Ки/кв.км или плутонием-238, 239, 240 от 0,02 до 0,05 Ки/кв.км, на которых среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить (над естественным и техногенным фоном) 1 мЗв в год, и другие территории с меньшей плотностью загрязнения вышеуказанными радионуклидами, где среднегодовая эффективная доза облучения населения может превысить 1 мЗв в год;

5) зона проживания с периодическим радиационным контролем -- территория с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 1 до 5 Ки/кв.км либо стронцием-90 от 0,15 до 0,5 Ки/кв.км или плутонием-238, 239, 240 от 0,01 до 0,02 Ки/кв.км, где среднегодовая эффективная доза облучения населения не должна превышать 1 мЗв в год.

Радиационно опасные земли

Радиационно опасными признаются земли, расположенные на территориях радиоактивного загрязнения, на которых не обеспечивается

производство продукции, соответствующей республиканским допустимым уровням содержания радионуклидов или межгосударственным экономическим соглашениям.

Данные земли, в зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами и степени воздействия радиации на человека, исключаются из хозяйственного пользования либо на них вводятся ограничения хозяйственной деятельности.

Границы радиационно опасных земель устанавливаются в зависимости от изменения радиационной обстановки и с учетом других факторов и пересматриваются Советом Министров Республики Беларусь в установленном порядке.

Учет радиационно опасных земель по зонам, составление планово-картографических материалов, ведение земельного кадастра обеспечиваются уполномоченными на то республиканскими органами государственного управления.

Исключение земель из категории радиационно опасных и перевод их в хозяйственное пользование в соответствии с основным целевым назначением, исключение земель из разряда земель отчуждения и перевод их в разряд земель ограниченного хозяйственного пользования производятся в установленном порядке по решению Совета Министров Республики Беларусь после их комплексного обследования и экспертных заключений.

Земли отчуждения

Радиационно опасные земли, которые в установленном порядке исключаются из хозяйственного пользования ввиду непригодности их использования по основному целевому назначению, выделяются как земли отчуждения и могут быть изъяты в установленном порядке у собственников земельных участков, землевладельцев и землепользователей.

На указанных землях могут проводиться научно-исследовательские работы, работы по локализации и утилизации радиоактивных отходов и другие виды работ, определенные законами Республики Беларусь или международными договорами.

Земли ограниченного хозяйственного использования

Радиационно опасные земли, не отнесенные к землям отчуждения, переводятся в разряд земель ограниченного хозяйственного использования.

На указанных землях допускается хозяйственная деятельность в порядке и на условиях, установленных законодательством Республики Беларусь.

Использование территорий радиоактивного загрязнения.

Виды деятельности в зоне эвакуации (отчуждения)

В зоне эвакуации (отчуждения) разрешается только хозяйственная деятельность, связанная с обеспечением радиационной безопасности, предотвращением переноса радиоактивных веществ, выполнением природоохранных мероприятий, а также научно-исследовательских и экспериментальных работ.

Данная зона защищается от несанкционированного проникновения в нее людей, всех видов наземного транспорта и другой техники.

В зоне эвакуации (отчуждения) запрещается:

- 1) постоянное проживание населения, несанкционированное пребывание людей;
- 2) несанкционированный въезд всех видов транспортных средств и другой техники, а также сплав леса;
- 3) привлечение к работе лиц без медицинского заключения и их согласия;
- 4) вывоз без специального разрешения республиканского органа государственного управления по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС или особо уполномоченных им органов строительных материалов и конструкций, машин и оборудования, домашних вещей, древесины, почвы, торфа, глины, песка, других полезных ископаемых, растительных кормов, лекарственных растений, грибов, ягод и иных продуктов побочного лесопользования (за исключением образцов для научных целей).

Пребывание на территории зоны эвакуации (отчуждения) допускается только при наличии специального разрешения.

Виды деятельности в зоне первоочередного отселения.

В зоне первоочередного отселения научная и хозяйственная деятельность осуществляется с соблюдением санитарных правил и норм радиационной безопасности с учетом специально разработанных технологий и методик, направленных на обеспечение производства продукции и товаров, содержание радионуклидов в которых не превышает республиканских допустимых уровней.

В зоне первоочередного отселения без специального разрешения запрещается:

- 1) вывоз древесины, почвы, торфа, глины, песка, других полезных ископаемых, за исключением образцов для научных целей;
- 2) все виды лесопользования, в том числе заготовка древесины, кормов, грибов, дикорастущих плодов, ягод, лекарственного и технического сырья, охота, рыбная ловля, все виды водопользования, за исключением пожаротушения;
- 3) прогон и выпас домашних животных;

4) проезд всех видов транспорта вне дорог и водных путей общего пользования, а также сплав леса;

5) вход и въезд на территорию лиц, чья деятельность непосредственно не связана с выполнением работ на ней;

6) проведение любых видов работ, связанных с нарушением почвенного покрова, если это может привести к переносу радионуклидов.

На территории зоны первоочередного отселения допускается пребывание людей только по специальному разрешению. Срок пребывания людей в зоне контролируется по времени; условия труда и соблюдение техники безопасности регламентируются соответствующими правилами и нормами.

Виды деятельности в зоне последующего отселения

В зоне последующего отселения хозяйственная деятельность, функционирование всех видов транспорта, сооружений, инженерных коммуникаций и сетей должны вестись с соблюдением норм радиационной безопасности, правил безопасности и физической защиты при работе с источниками ионизирующего излучения и санитарных правил работы с радиоактивными веществами, а также инструкций и регламентов,

исключающих распространение радионуклидов на другие территории и обеспечивающих радиационную безопасность людей.

На территории зоны последующего отселения запрещается:

1) заготовка грибов, дикорастущих плодов, ягод, лекарственного и технического сырья, охота, рыбная ловля без специального разрешения уполномоченного на то органа;

2) производство и заготовка продукции с содержанием радионуклидов, превышающим республиканские допустимые уровни;

3) любая деятельность, ухудшающая радиационную и экологическую ситуации;

4) применение пестицидов без специального разрешения уполномоченного на то органа.

Запрещаются производство и реализация любых видов продукции, содержание радионуклидов в которой превышает республиканские допустимые уровни, установленные Министерством здравоохранения Республики Беларусь, и международные нормы.

Продукция с содержанием радионуклидов, превышающим республиканские допустимые уровни, установленные Министерством здравоохранения Республики Беларусь, и международные нормы, которая поступила на предприятия или для реализации в торговую сеть, подлежит изъятию и утилизации или захоронению.

Виды деятельности в зоне с правом на отселение

На территории зоны с правом на отселение производство сельскохозяйственной и лесной продукции ведется с постоянным радиометрическим контролем. Продукты питания и сырье для них должны иметь сертификат (маркировку) с указанием места их производства, содержания радионуклидов. Проводятся мероприятия по реализации повышенных требований к инженерному обеспечению и благоустройству населенных пунктов, к чистоте атмосферного воздуха, к условиям труда и быта, к организации отдыха и питания людей, к созданию условий для воспитания, обучения и оздоровления детей.

На территории зоны с правом на отселение запрещается:

- 1) производство и заготовка продукции с содержанием радионуклидов, превышающим республиканские допустимые уровни;
- 2) любая деятельность, ухудшающая радиационную и экологическую ситуации;
- 3) природопользование, не отвечающее требованиям норм радиационной безопасности.

Реализация продукции, произведенной в указанной зоне, допускается только после проведения радиометрического контроля и при соблюдении республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов.

Виды деятельности в зоне проживания с периодическим радиационным контролем.

На территории зоны проживания с периодическим радиационным контролем проводятся мероприятия по реализации повышенных требований к инженерному обеспечению и благоустройству населенных пунктов, к условиям труда и быта, к организации отдыха и питания людей, к созданию условий для воспитания, обучения и оздоровления детей.

На территории зоны проживания с периодическим радиационным контролем запрещается:

- 1) любая деятельность, ухудшающая радиационную и экологическую ситуации;
- 2) природопользование, не отвечающее требованиям норм радиационной безопасности.

Меры по защите здоровья населения, осуществляемые на территориях радиоактивного загрязнения.

С целью снижения риска заболеваемости населения и уменьшения доз облучения на территориях радиоактивного загрязнения осуществляются следующие меры:

- 1) периодический контроль радиоактивного загрязнения почвы, воды, воздуха, продуктов питания, сырья, жилых и производственных

помещений, а также медико-биологический и радиозэкологический мониторинг;

2) дезактивация территории специализированными подразделениями (в случае необходимости).

Все виды деятельности в зоне эвакуации (отчуждения) и первоочередного отселения должны проводиться с ограничением числа привлекаемых лиц с целью снижения коллективной дозы облучения.

Показателем оценки территорий, где условия проживания и трудовая деятельность населения не требуют каких-либо ограничений, установлена средняя годовая эффективная доза облучения населения, которая не должна превышать 1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона. При превышении средней годовой эффективной дозы облучения населения 1 мЗв проводятся защитные мероприятия. При снижении средней годовой эффективной дозы облучения населения до значений в интервале от 1 мЗв до 0,1 мЗв защитные мероприятия не отменяются, а их объем и характер регламентируются Советом Министров Республики Беларусь. При средней годовой эффективной дозе облучения населения менее 0,1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона защитные мероприятия не проводятся, а территория и проживающее на ней население считаются выведенными из условий аварийного радиационного воздействия.

Захоронение радиоактивных отходов, продуктов, материалов и других веществ, загрязнённых радионуклидами.

Порядок захоронения должен обеспечивать безопасный уровень их воздействия на живые организмы и состояние окружающей среды. Этот порядок разрабатывается и утверждается специально уполномоченными органами в пределах их компетенции.

Захоронение продуктов, материалов и других веществ, загрязненных радионуклидами, на территории участка, на котором они были произведены, осуществляется по специальному разрешению уполномоченных органов в установленном законодательством порядке.

Разрешение на захоронение радиоактивных отходов выдается республиканским органом государственного управления по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС по согласованию с областными исполнительными и распорядительными органами в установленном законодательством порядке.

Прием для захоронения радиоактивных отходов из-за пределов республики запрещается, кроме случаев возвращения радиоактивных отходов, которые образовались вследствие оказанных Республике Беларусь другим государством услуг и на которые

распространяется действие соглашения по возвращению таких отходов в Республику Беларусь.

Транзитные перевозки радиоактивных отходов через территорию республики осуществляются в соответствии с международными договорами в порядке, установленном специальным законодательством Республики Беларусь.

Захоронения радиоактивных отходов - это специальные инженерные сооружения, имеющие специальный регламент охраны, исключающие распространение радионуклидов в окружающую среду и обеспечивающие возможность постоянного контроля за состоянием хранилища и радиационного контроля в соответствии с установленными правилами.

Захоронения продуктов, материалов и других веществ, загрязненных радионуклидами ниже, чем установлено для радиоактивных отходов, должны исключать распространение радионуклидов в окружающую среду и обеспечивать возможность постоянного контроля за состоянием хранилища, а также радиационного контроля.

Выбор месторасположения захоронений радиоактивных отходов, продуктов, материалов и других веществ, загрязненных радионуклидами, осуществляется специальной комиссией, назначаемой Советом Министров Республики Беларусь, с учетом всего комплекса положений и факторов, обеспечивающих безопасное хранение радиоактивных отходов.

Захоронения должны, как правило, располагаться на загрязненных территориях с содержанием радионуклидов в почве выше удельной активности отходов, продуктов, материалов и других веществ, подлежащих захоронению.

Радиационная безопасность.

Положительным следствием аварии на ЧАЭС было то, что в РБ 5 января 1998 г. принят Закон «О радиационной безопасности населения» (№ 122-3). Этот Закон определяет основы правового регулирования в области обеспечения радиационной безопасности населения, направлен на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Согласно данному Закону, радиационная безопасность населения – состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Законом предусматривается установление санитарно-защитных зон и зон наблюдения. *Санитарно-защитная зона* – территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить

установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль. *Зона наблюдения* – территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой производится радиационный мониторинг.

Принципы обеспечения радиационной безопасности

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности при практической деятельности являются:

- *принцип нормирования* – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;
- *принцип обоснования* – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного превышающим естественный радиационный фон облучением;
- *принцип оптимизации* – поддержание на достижимо низком уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

При радиационной аварии система радиационной безопасности населения основывается на следующих принципах:

- уровни вмешательства должны обеспечивать предотвращение ранних и ограничение поздних медицинских последствий облучения;
- предполагаемые мероприятия по ликвидации последствий радиационной аварии должны приносить больше пользы, чем вреда;
- виды и масштаб деятельности по ликвидации последствий радиационной аварии должны быть реализованы таким образом, чтобы польза от снижения дозы ионизирующего излучения, за исключением вреда, причиненного указанной деятельностью, была максимальной.

Радиационная безопасность обеспечивается:

- проведением комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, медико-профилактического, агротехнического, воспитательного и образовательного характера;
- осуществлением органами государственной власти и управления, общественными объединениями, другими юридическими лицами и гражданами мероприятий по соблюдению правил, норм и нормативов в области радиационной безопасности;
- информированием населения о радиационной обстановке и мерах по обеспечению радиационной безопасности;

- обучением населения в области обеспечения радиационной безопасности.

Государственное нормирование в области обеспечения радиационной безопасности

Государственное нормирование в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется путем установления санитарных правил, норм, гигиенических нормативов, правил радиационной безопасности, государственных стандартов, строительных норм и правил, правил охраны труда, распорядительных, инструктивных, методических и иных документов по радиационной безопасности, которые не должны противоречить положениям настоящего Закона.

На территории Республики Беларусь в результате воздействия источников ионизирующего излучения установлены следующие *основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) облучения*:

- для населения средняя годовая эффективная доза равна 0,001 зиверта или эффективная доза за период жизни (70 лет) – 0,07 зиверта; в отдельные годы допустимы большие значения эффективной дозы при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,001 зиверта;
- для работников средняя годовая эффективная доза равна 0,02 зиверта или эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) – 1 зиверту; допустимо облучение в размере годовой эффективной дозы до 0,05 зиверта при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,02 зиверта.

Регламентируемые значения основных пределов доз облучения не включают в себя дозы, создаваемые естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, а также дозы, получаемые гражданами (пациентами) при медицинском облучении. Указанные значения пределов доз облучения являются исходными при установлении допустимых уровней облучения организма человека и отдельных его органов.

В случае радиационных аварий допускается облучение, превышающее установленные основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз), в течение определенного промежутка времени и в пределах, определенных санитарными нормами и правилами.

Оценка состояния радиационной безопасности осуществляется по следующим основным показателям:

- характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдения норм, правил и гигиенических нормативов;

- вероятность радиационных аварий и их предполагаемый масштаб;
- степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- анализ доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- число лиц, подвергшихся облучению сверх установленных пределов доз облучения.

Результаты оценки ежегодно заносятся в радиационно-гигиенические паспорта пользователя источников ионизирующего излучения.

Обеспечение радиационной безопасности при воздействии радона и гамма-излучения природных радионуклидов.

Облучение населения и работников (персонала), обусловленное содержанием радона и гамма-излучением природных радионуклидов, в жилых и производственных помещениях не должно превышать установленные нормативы.

В целях защиты населения и работников (персонала) от влияния природных радионуклидов должны осуществляться:

- выбор земельных участков для строительства зданий и сооружений с учетом уровня выделения радона из почвы и гамма-излучения;
- проектирование и строительство зданий и сооружений с учетом предотвращения поступления радона в воздух этих помещений;
- проведение производственного контроля строительных материалов, приемка зданий и сооружений в эксплуатацию с учетом уровня содержания радона в воздухе помещений и гамма-излучения природных радионуклидов;
- эксплуатация зданий и сооружений с учетом уровня содержания радона в них и гамма-излучения природных радионуклидов.

Запрещается использование строительных материалов и изделий, не отвечающих требованиям по обеспечению радиационной безопасности.

Обеспечение радиационной безопасности при производстве пищевых продуктов и потреблении питьевой воды

Продовольственное сырье, пищевые продукты, питьевая вода, а также контактирующие с ними в процессе изготовления, хранения, транспортировки и реализации материалы и изделия должны отвечать требованиям по обеспечению радиационной безопасности и подлежат производственному контролю в соответствии с действующим законодательством.

Обеспечение радиационной безопасности при радиационной аварии.

Пользователь источников ионизирующего излучения несет полную ответственность за причиненные вред здоровью граждан и убытки их имуществу.

Пользователь источников ионизирующего излучения обязан иметь:

- перечень потенциальных радиационных аварий с прогнозом их последствий и прогнозом радиационной обстановки;
- критерии принятия решений при возникновении радиационной аварии;
- план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий, согласованный с местными Советами депутатов, государственными органами, осуществляющими управление, надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности;
- средства для оповещения населения и работников (персонала), а также средства обеспечения ликвидации последствий радиационной аварии;
- медицинские средства профилактики радиационных поражений и средства оказания медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- аварийно-спасательные формирования, создаваемые из числа работников (персонала).

В случае радиационной аварии пользователь источников ионизирующего излучения обязан:

- обеспечить выполнение мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий;
- информировать о радиационной аварии государственные органы, осуществляющие управление, надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, а также органы местного управления и самоуправления, население территорий, на которых возможно повышенное облучение;
- принять меры по оказанию медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- принять меры по локализации очага радиоактивного загрязнения и предотвращению распространения радиоактивных веществ в окружающей среде;
- провести анализ и подготовить прогноз развития и распространения радиационной аварии, а также изменений радиационной обстановки;
- принять меры по нормализации радиационной обстановки;
- возместить причиненные вред здоровью граждан и убытки их имуществу в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

Повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационной аварии, аварийно-спасательных работ и дезактивации, может быть обусловлено необходимостью спасения людей и предотвращения еще большего их облучения. Облучение граждан, привлекаемых к ликвидации последствий радиационных аварий, не должно превышать более чем в 10 раз среднегодовое значение основных гигиенических нормативов облучения для работников (персонала).

Повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий, допускается один раз за период их жизни при предварительном информировании о возможных дозах облучения, риске для здоровья и добровольном их согласии.

Виды и размеры компенсаций за повышенный риск и причинение вреда здоровью граждан, привлекаемых для выполнения указанных работ, устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

Меры по снижению уровня облучения населения, проживающего на загрязнённых радионуклидами территориях

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС произошло выпадение большого количества радиоактивных веществ на сельскохозяйственные угодья, приусадебные участки и лесные массивы. Вследствие этого продукция личных подсобных хозяйств, дары леса, древесина, получаемые на загрязненных территориях, могут являться источником дополнительного облучения населения, что и предопределяет использование защитных мероприятий, направленных на снижение дозовых нагрузок.

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции формируется в основном за счет корневого поступления радионуклидов в растения и далее в животноводческую продукцию. Переход радионуклидов из почвы в сельскохозяйственные культуры изменяются со временем в зависимости от степени фиксации Cs^{137} и Sr^{90} почвенным поглощающим комплексом. За счет этого процесса в период с 2000 по 2010 гг. переход Cs^{137} снизился на 5-20% (на 5% - на торфяных, до 20% - на дерново- подзолистых почвах).

Переход радионуклидов из кормов в продукцию животноводства зависит от полноценности кормления и сбалансированности рационов по основным минеральным элементам, возраста, физиологического состояния и продуктивности животных. Прогноз загрязнения животноводческой продукции строится на основе данных загрязнения компонентов рациона. По сравнению со Sr^{90} , Cs более интенсивно переходит из кормов в молоко и мясо.

Применение защитных мер в сельском хозяйстве в первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС (1987-1992 гг.) имело высокую

эффективность. Произошло значительное снижение перехода Cs^{137} в сельскохозяйственные культуры, что уменьшило дозу внутреннего облучения населения, образующуюся за счет потребления продуктов питания. Эффективность защитных мероприятий в растениеводческой отрасли в последующий период после аварии (1992-2005 гг.) снизилась в среднем на 20-50 %. За послеаварийный период поступление Cs^{137} в сельскохозяйственную продукцию снизилось в 10-12 раз. Поступление Sr^{90} в пищевые продукты с 1986 г. снижено в 3 раза в основном за счет защитных мер.

С целью снижения дозы внутреннего облучения населения за счет ограничения поступления радионуклидов с продуктами питания Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь в 1999 году утверждены новые Республиканские допустимые уровни (РДУ-99) содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде.

Мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в продукции сельского хозяйства - наименее затратный путь снижения коллективной дозы облучения населения, проживающего как на загрязненных, так и на чистых территориях.

Работа на огороде и садовом участке

На плодородных почвах, характеризующихся оптимальными значениями агрохимических свойств (кислотность, содержание гумуса, макро- и микроэлементов), резко уменьшается переход радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию. Поэтому *эффективными способами снижения поступления радионуклидов в растения являются такие мероприятия, как внесение минеральных и органических удобрений, известкование кислых почв.* На огороде и садовом участке рекомендуется проводить следующие мероприятия.

Вносить один раз в 4-5 лет доломитовую муку в дозах 40-50 кг на 100 кв.м. Существуют специальные нормативы минеральных удобрений для разных видов овощей.

Органические удобрения (навоз, перегной, компосты) вносятся в дозах 500-600 кг на 100 кв.м. В качестве органического удобрения можно вносить торф. Не следует применять *высокие дозы азотных удобрений и свежего навоза.* Это может привести к повышенному содержанию нитратов и *способствовать накоплению радиоактивных веществ в урожае.*

Применение золы, получаемой из местных видов топлива, в качестве удобрения на территориях с плотностью загрязнения радиоцезием свыше 5 Ки/кв.км и радиостронцием более 0,15 Ки/кв.км запрещается, так как она вызывает дополнительное загрязнение почвы. На этих территориях зола

подлежит сбору и захоронению на глубину не менее 0,5 м в специально отведенных местах.

На землях с плотностью загрязнения радиоцезием до 20 Ки/кв.км производство овощей, плодов и ягод ведется без существенных ограничений.

Возделывание щавеля следует исключить при загрязнении почв радиоцезием свыше 5 Ки/кв.км.

На участках с плотностью загрязнения радиоцезием более 20 Ки/кв.км необходимо исключить выращивание бобовых культур (горох, бобы, фасоль), столовой свеклы, лука, томатов, моркови, чеснока и зеленных культур. Здесь требуется проводить "омолаживание" посадок ягодных кустарников.

На переход радиоактивных веществ в растения существенно влияет механический состав почв. По мере увеличения перехода радионуклидов в растениеводческую продукцию почвы располагаются в следующем порядке: суглинки, супеси, пески, торфяники.

Накопление радионуклидов в растениеводческой продукции во многом определяется видовыми и сортовыми различиями сельскохозяйственных культур. По накоплению цезия-137 на единицу веса сухого вещества установлен следующий убывающий ряд: разнотравье естественных сенокосов и пастбищ, люпин, многолетние злаковые травы, клевер, зеленая масса рапса, гороха, солома овса, зеленая масса кукурузы, кормовая свекла, зеленая масса однолетних бобово-злаковых травосмесей, солома озимой ржи, зерно овса, картофель, солома ячменя, зерно озимой ржи, зерно ячменя.

По содержанию стронция-90 в сухом веществе растений соответственно: клевер, зеленая масса гороха, рапса, люпина, однолетних бобово-злаковых травосмесей, разнотравье суходольных сенокосов и пастбищ, многолетние злаковые травы, солома ячменя, зеленая масса озимой ржи, кормовая свекла, зеленая масса кукурузы, солома овса и озимой ржи, зерно ячменя, овса, озимой ржи, картофель.

По уровню накопления радионуклидов огородные культуры можно расположить в следующем порядке (по убыванию): щавель, фасоль, бобы, горох, редис, морковь, свекла столовая, картофель, чеснок, перец сладкий, лук, томаты, кабачки, огурцы, капуста.

Разные сорта одних и тех же растений могут отличаться по степени поглощения радиоактивных веществ из почвы в 2-3 раза.

Подбор культур и сортов с минимальным накоплением радионуклидов является наиболее доступным средством снижения поступления радионуклидов из почвы в урожай.

Среди плодово-ягодных культур больше накапливают радионуклиды, в силу своих биологических особенностей, ягоды красной и черной смородины, крыжовника, меньше - земляники садовой, золотистой (белой)

смородины, клубники, малины, плоды яблони, груши, вишни, сливы, черешни.

Содержание и кормление домашних животных.

Уход за животными, ветеринарное обслуживание, кормление и содержание всех видов скота и птицы на загрязненных территориях проводится по традиционным технологиям.

Установлено, что для коров коэффициенты перехода радиоцезия и радиостронция из кормов в молоко существенно ниже, чем для коз.

Перед доением коров и коз вымя обязательно тщательно обмывается и вытирается полотенцем.

Для получения молока и мяса, удовлетворяющих требованиям РДУ-99, содержание радионуклидов в кормах не должно превышать значений, приведенных в таблице 2.

Корма с содержанием радионуклидов, превышающим приведенные значения, могут использоваться для кормления рабочего скота и молодняка крупного рогатого скота на откорме (кроме заключительного периода).

Минимальное содержание радионуклидов обеспечивается использованием культурных сенокосов и пастбищ. Выпас животных следует начинать при отрастании травы не менее 10 см и проводить предпочтительно на улучшенных кормовых угодьях (многолетние и однолетние травы, посевы озимых на зелёный корм).

Заготовка сена и выпас скота на территории лесов без согласования с органами лесного хозяйства запрещается. Сено, скошенное в местах, которые не были специально отведены для этих целей, необходимо обязательно проверять на содержание радионуклидов. При этом проведенные измерения могут служить ориентиром, если корма заготавливаются на одних и тех же участках. Поение скота допускается из любых источников.

Молоко с повышенным содержанием радионуклидов употреблять на пищевые цели без переработки не следует (смотри следующий раздел памятки). Оно может сдаваться на молокоприемные пункты или перерабатываться на молочные продукты (сыр, масло). Обрат, сыворотка, пахта, загрязнённое молоко могут быть использованы для кормления молодняка.

Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в кормах		цезий-137	стронций-90
Бк/кг	Бк/кг		
Сено		1300	260
Солома		330	185
Сенаж		500	100
Силос		240	50
Корнеплоды		160	37

Зерно на фураж, комбикорм	180	100
Зеленая масса	165	37
Хвойная, травяная мука, дробина пивная, жом, патока, барда, мясо-костная мука	900	-
Мезга, молочные продукты (обрат)	600	-
Прочие виды кормов	1000	-

Примечание: корма для производства молока сырья для переработки на сыры и творог, а также для откорма свиней и птицы должны соответствовать тем же требованиям.

Если корма не проверены, то в стойловый период молочно-продуктивных коров и коз желательно кормить кормами только с пахотных угодий с наименьшей плотностью радиоактивного загрязнения (сено из сеяных трав). Сено с естественных угодий надо исключить из рациона.

При отсутствии достаточного количества окультуренных пастбищ и чистых кормов для крупного рогатого скота содержание радиоцезия в организме животных и молоке можно снизить путем применения *цезийсвязывающих препаратов* в виде болюсов или комбикорма с добавкой ферроцианидов. Механизм их действия основан на способности ферроцианидов образовывать с радиоактивным цезием неусваиваемые соединения, которые выводятся из организма жвачных животных естественным путем.

При болюсном применении 2-3 болюса вводятся в рубец животному одновременно. Это обеспечивает снижение содержания цезия-137 в молоке в 2,5-4 раза уже на десятый день после обработки животных. Длительность действия препарата - 2-3 месяца. Введение болюсов осуществляется ветеринарным врачом. Заявки на их введение следует подавать в районные управления сельского хозяйства.

Комбикорма-концентраты с добавкой 0,6% ферроцианидов предназначены для кормления коров в лактационный (дойный) период. Применяют их в сухом виде или в виде пойла из расчета 0,5 кг на животное в сутки. Такие комбикорма запрещается скармливать свиньям, т.к. в их состав входит 1% необходимой для жвачных животных поваренной соли, которая может привести к солевому отравлению и даже гибели свиней.

Комбикорма с добавкой ферроцианидов поставляются в населенные пункты, в которых имеются проблемы с получением молока с допустимым содержанием радиоцезия. Перечень таких населенных пунктов формируется по данным санитарно-эпидемиологической службы и имеется у районных властей.

При выращивании и откорме свиней, крупного рогатого скота, овец на мясо с целью снижения содержания в нем радионуклидов за 1,5 - 2 месяца до

убоя животных следует переводить на безвыгульное содержание с использованием чистых кормов.

Аналогично, при выращивании мясной птицы любых видов рекомендуется за 1-1,5 месяца до убоя переводить её на безвыгульное содержание и кормление чистыми кормами. Пух и перо промываются в растворах стиральных порошков, после чего используются без ограничений.

С целью снижения содержания радионуклидов в яйцах рекомендуется содержание кур в выгульных дворах. В яйцах радионуклиды концентрируются в основном в скорлупе, меньше всего их в желтке. Поэтому лучше употреблять яйца в пищу в виде яичниц, омлетов, в кондитерских изделиях, а не отварными.

Перед забоем крупного рогатого скота рекомендуется провести прижизненную проверку соответствия содержания радиоцезия в мясе допустимым уровням. По данному вопросу необходимо обращаться в районные ветеринарные службы. Необходимо иметь в виду, что при обнаружении повышенного содержания радионуклидов в мясе при его контроле на рынках или в заготовительных организациях оно подлежит изъятию без компенсации.

Мясо всех видов и субпродукты также рекомендуется подвергать радиологическому контролю. Для кур, гусей, уток, индюков, кроликов и нутрий достаточно проверить 1-2 птицы (кролика, нутрии). Шкуры и шерсть животных также желательно проверить на загрязненность радиоцезием.

Переработка продуктов растениеводства

При подготовке продукции растениеводства к употреблению необходимо использовать простейшие приемы первичной очистки, что приводит к снижению радиоактивного загрязнения продуктов от 2 до 10 и более раз (таблица 3).

Таблица 3

Снижение радиоактивного загрязнения продуктов растениеводства в зависимости от способов обработки

продукты	Способы снижения радиоактивного загрязнения	Степень снижения загрязнения
Картофель, томаты, огурцы	Промывка в проточной воде	в 5-7 раз
Капуста	Удаление кроющих листьев	до 40 раз
Свекла, морковь, турнепс	Срезание венчика корнеплода	в 15-20 раз
Картофель	Очистка мытого	в 2 раза

Ячмень, овес (зерно) клубня Облущивание, снятие пленок в 10-15 раз

Перед употреблением и приготовлением плодоовощных продуктов следует соблюдать **следующие правила:**

- тщательно мыть любые овощи и фрукты;
- у капусты снимать 3-4 верхних кроющих листа;
- корнеплоды тщательно очищать от земли;
- обязательно срезать ботву у корнеплодов вместе с венчиком на 10-15 мм,

Картофель перед закладкой на хранение следует просушить и очистить от почвы, Перед очисткой для приготовления пищи его необходимо промыть.

Переработка овощей и фруктов (квашение, маринование и т.п.) приводит к дополнительному снижению содержания радиоактивных веществ в продуктах. Перед обработкой овощей, фруктов и ягод их следует тщательно промыть в 2-3 водах- Желательно перед последней промывкой овощей воду подкислить уксусом. Рассолы, маринады использовать в пищу не рекомендуется.

Отходы от переработки продуктов растениеводства обычно используются на корм домашним животным без ограничений.

Переработка молока в домашних условиях

Снизить концентрацию радиоактивных веществ в молоке можно путем его переработки в продукты длительного хранения (**таблица 4**).

Таблица 4

Способы переработки молока и степень снижения концентрации радиоцезия в конечном продукте

Способ переработки молока	Снижение содержания радиоцезия в продукте, раз
На сливки	4-6
На творог и сметану	4-6
На сыр (сычужный)	8-10
На сливочное масло	8-10
На топленое масло	90-100

В домашних условиях их обычно получают следующими способами. **Первый** - приготовление сливок и снятого молока, получение из последнего тощего (обезжиренного) творога. **Второй** - приготовление из цельного молока жирного творога.

Сыворотку необходимо исключить из употребления в пищу.

При переработке сливок, сметаны на сливочное масло основная доля радионуклидов переходит в пахту и промывную воду, Переработка сливочного масла на топленое сопровождается практически полным отделением радиоактивных веществ с оттопками.

Переработка мяса в домашних условиях

Необходимо иметь в виду, что цезий-137 и стронций-90 распределяются в организме животных неодинаково, Радиоцезий равномерно распределяется в мягких тканях, одинаково загрязняя мышцы, печень и почки. Уровень загрязнения костей намного ниже, чем мягких тканей. Концентрация радиоцезия в мясе молодняка обычно выше, чем у взрослых животных. Радиостронций преимущественно накапливается в костях, из которых он очень медленно выводится, в мягких тканях его содержание значительно меньше.

Наименьшая концентрация радионуклидов наблюдается в сале и жире. Как правило, содержание радиоактивных веществ относительно меньше в свинине, чем в говядине или мясе птицы и диких животных.

Уровень радиоактивного загрязнения мяса может быть значительно снижен путем засолки его в рассоле. Наибольший эффект достигается при предварительной нарезке мяса на куски и последующем посоле при многократной смене рассола. При этом цезий-137 переходит в рассол,

Рекомендуется промывка содержащего радиоцезий мяса в проточной воде, а также вымачивание в растворе поваренной соли, Эффективность извлечения радионуклидов возрастает с увеличением длительности вымачивания (не менее 12 часов), а также при его измельчении, Однако надо иметь в виду, что при промывке сильно измельченного мяса может быть большая потеря (до 36%) питательных веществ. В соляной раствор можно добавить немного уксусной эссенции или аскорбиновой кислоты, тогда из очищаемого продукта белки не вымываются.

Сало содержит меньше радионуклидов, чем другие продукты животноводства, При его перетопке 95% цезия-137 остается в шкварке и продукт (жир) становится практически чистым.

Снизить концентрацию радиоактивных веществ в мясе можно также и при помощи варки, но с обязательным удалением отвара (бульона) после 8-10-минутного кипячения.

При обычной варке из мяса, а также печени и легких, в бульон переходит примерно 50% стронция и цезия, а из костей - до 1% Это необходимо учитывать при приготовлении первых блюд на мясо-костном бульоне.

Таблица 5

Способы переработки мяса и степень снижения концентрации радиоцезия в продуктах

Способ переработки	Продукт	Снижение содержания радиоцезия в продукте, раз
Варка (30-40 минут)	мясо	3-6
Приготовление жаркого	мясо	2
Засолка и вымачивание со-лонины (4-х разовая обра-ботка со сменой рассола)	мясо	3-10
Промывка в проточной воде или в растворе поваренной соли (6-12 часов)	мясо	1,5-3
Перетопка	сало	20

Пчеловодство, звероводство, рыболовство и охота

Пчеловодство и звероводство ведется без ограничений. Однако размещение пчелосемей ближе 5 км от территорий, выведенных из хозяйственного оборота, не рекомендуется.

В случае отсутствия чистых кормов для зверей можно использовать корма и с повышенным содержанием радиоактивных веществ. Однако в заключительный период выращивания их необходимо переводить на чистые корма. Продолжительность этого периода для кроликов, песцов, норок, лис составляет один месяц.

При охоте необходимо строго следовать правилам, устанавливаемым в зависимости от загрязнения территории радионуклидами. При этом обязательна проверка мяса дичи, радиоактивных веществ в районных санэпидемстанциях, ветеринарных лабораториях или на постах радиационного контроля лесхозов.

По степени убывания концентрации радионуклидов в мясе животных основные охотничьи виды можно расположить в следующем порядке: кабан, косуля, заяц, лось.

Рыбу рекомендуется ловить в реках и проточных водоемах. Загрязнение рыб цезием-137 зависит от места их обитания. Так, наиболее загрязненными являются придонные и хищные рыбы, такие как карась, линь, окунь, щука, карп, сом и др., а наименее загрязненными - обитатели верхних слоев воды - плотва, лещ, судак, голавль и др. Перед приготовлением рыбу рекомендуется тщательно очищать, вымывать и обязательно удалять голову, плавники и внутренности.

Рекомендации по конкретным местам охоты и рыбной ловли можно получить в районных обществах охотников и рыболовов и лесхозах.

Использование продукции леса

Основное количество радионуклидов, выпавших на леса, находится в верхнем 3-5-см слое лесной подстилки. Высокое их содержание отмечается в коре деревьев, валежнике, мхе, лишайниках, а также в грибах и ягодах.

Население Беларуси издавна занимается сбором грибов ввиду их большой потребительской значимости. Грибы обладают хорошими вкусовыми качествами, высокой питательностью. В них содержатся белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты и другие биологически активные вещества. По содержанию незаменимых аминокислот грибы равноценны бобовым культурам, по содержанию витаминов превосходят многие овощи. В составе грибов обнаружены все макро- и микроэлементы, необходимые для организма человека. Многие грибы обладают тонизирующим, кроветворным, бактерицидным, противоопухолевым, антиаллергическим и антирадиоактивным действием. В плодовых телах грибов содержатся лекарственные вещества, замедляющие развитие атеросклероза и диабета, укрепляющие иммунную систему, улучшающие деятельность желудочно-кишечного тракта. В белорусских лесах встречается около 200 видов съедобных грибов, но традиционно используются не более 35 видов.

Сбор грибов, ягод, заготовка лекарственного сырья, выпас молочного скота и заготовка сена в лесах разрешается при плотности загрязнения цезием-137 до 2 Ки/кв.км.

Из ягод наименьшее загрязнение имеют ягоды рябины, земляники, малины, а наибольшее - черники, клюквы, голубики, брусники.

Проведенные многолетние наблюдения позволили с большой степенью надежности разделить грибы по их накопительной способности. Взяв за основу коэффициент перехода (КП), который определяется отношением содержания цезия-137 в грибах (Бк/кг) к плотности загрязнения почвы (кБк/м^2) выделяют четыре группы грибов:

1. слабонакапливающие (КП меньше 5);
2. средненакапливающие (КП равен 5-20);
3. сильнонакапливающие (КП равен 20-50);
4. аккумуляторы (КП больше 50).

Имеющиеся различия в накоплении цезия-137 обусловлены принадлежностью грибов к различным экологическим группам. Минимальное накопление радионуклидов свойственно для почвенных сапрофитов (гриб зонтичный, дождевик жемчужный) и ксилофитов-паразитов (опенок осенний). Максимальное накопление радионуклидов характерно для микоризообразователей (гриб польский, свинушка, масленок

поздний). Это объясняется тем, что микориза грибов (народное название — грибница) располагается в лесной подстилке и верхнем горизонте почв, наиболее загрязненных радионуклидами.

Различные виды грибов можно расположить в порядке увеличения степени накопления цезия-137 следующим образом: дождевик жемчужный (*Lycoperdon perlatum*), гриб-зонтик пестрый (*Lepiota procera*), опенок осенний (*Armillariella mellea*), рядовка серая (*Tricholoma terreum*), подберезовик (*Leccinum scabrum*), лисичка обыкновенная (*Cantharellus cibarius*), белый гриб (*Bolus edulis*), груздь черный (*Lactarius necator*), сыроежки (*Russula* sp), волнушка розовая (*Lactarius torminosus*), зеленка (*Tricholoma flavovirens*), масленок поздний (*Suillus luteus*), свинушка тонкая (*Paxillus involutus*), гриб польский (*Xerocomus badius*).

Следует отметить, что в шляпках грибов концентрация радионуклидов в 1,5-2 раза выше, чем в ножках, в особенности это характерно для грибов с хорошо развитой ножкой (белый гриб, подберезовик, подосиновик, польский гриб). Различие в содержании цезия-137 в молодых и старых грибах отчетливо не проявляется. Тем не менее, рекомендуется собирать молодые грибы, так как в старых могут накапливаться ядовитые вещества ввиду того, что интенсивность аккумуляции различных элементов увеличивается по мере роста грибов.

Среднее содержание цезия-137 в сырых грибах при различной плотности загрязнения составляет: 1280 Бк/кг — до 2 Ки/км²; 3400 Бк/кг — 2-5 Ки/км²; 22100 Бк/кг — 5-15 Ки/км²; 25000 Бк/кг — 15-40 Ки/км²; 109200 Бк/кг — более 40 Ки/км². Допустимое содержание цезия-137 составляет: 370 Бк/кг — грибы свежие, 2500 Бк/кг — грибы сушеные.

Следует учитывать, что накопление радионуклидов в грибах со временем изменяется. У большинства грибов максимум накопления радионуклидов наблюдался в 1989-1992 годах. В последующие годы наметилась тенденция к снижению накопления радионуклидов отдельными видами грибов. За последние четыре года в 1,5-2 раза снизился переход цезия-137 в волнушку, опенок, масленок и груздь черный. Для сыроежек, рядовки, гриба польского, зеленок степень накопления радионуклидов с 1993 года практически не изменилась. Выявилась тенденция к увеличению перехода радионуклидов во времени у зонтика пестрого, свинушки, лисички, подберезовика.

Дифференцированным должен быть подход к сбору грибов. По степени накопления цезия-137 основные виды съедобных грибов подразделены на четыре группы:

I. Грибы-аккумуляторы - польский гриб, горькуша, краснушка, моховик желто-бурый, рыжик, масленок осенний, козляк, колпак кольчатый. В плодовых телах этих видов уже при загрязнении почв, близком к фоновым

значениям (0,1-0,2 Ки/кв.км), содержание радионуклидов может превышать допустимые уровни. Собирать эти грибы допускается только в лесах с плотностью загрязнения до 1 Ки/кв.км;

II. Грибы, сильно накапливающие радионуклиды – подгруздок черный, лисичка желтая, волнушка розовая, груздь черный, зеленка, подберезовик, Собирать эти грибы также допускается при плотности загрязнения до 1 Ки/кв.км;

III. Грибы средне накапливающие - опенок осенний, белый гриб, подосиновик, подзеленка, сыроежка обыкновенная. Заготовку грибов данной группы можно проводить в лесах с плотностью загрязнения до 2 Ки/кв.км;

IV. Грибы-дискриминаторы радионуклидов. В эту группу включены виды, отличающиеся наименьшим накоплением. К ним относятся: строчок обыкновенный, рядовка фиолетовая, шампиньон, дождевик шиповатый, сыроежка цельная и буреющая, зонтик пестрый, опенок зимний, вешенка, Заготовку грибов данной группы также рекомендуется проводить в лесах с плотностью загрязнения до 2 Ки/кв.км.

Для всех собираемых грибов проверка на содержание радионуклидов обязательна.

Грибникам можно посоветовать несколько простых правил. Следует собирать грибы преимущественно III и IV групп. При приготовлении их следует тщательно промыть, очистить от почвенных частиц и растительного опада. Обязательно отваривать в соленой воде и первый отвар не использовать. При кипячении в подсоленную воду лучше добавить немного столового уксуса или лимонной кислоты, чтобы в первый отвар из плодового тела гриба вышло побольше радионуклидов.

Рекомендации по сбору грибов можно получить в лесхозах, лесничествах и в районных санэпидемстанциях. В газетах периодически публикуются специальные "грибные карты".

Заготовка березового сока разрешена на территориях, загрязненных до уровня 15 Ки/кв.км, с обязательной проверкой его на содержание радионуклидов, Следует учесть, что во влажных условиях произрастания деревьев содержание радиоцезия в березовом соке повышается, поэтому участки для подсочки следует выбирать на сухих местах.

В загрязненных лесных кварталах самовольная заготовка дров и сбор валежника строго запрещается. Использование дров с высоким содержанием цезия-137 вызывает загрязнение печей, а последующее использование золы в качестве удобрения вызывает дополнительное загрязнение почвы и повышает содержание радиоцезия в выращиваемых культурах. При использовании древесины необходимо ориентироваться на нормативы по содержанию цезия-137 в древесной продукции.

Рекомендации по сбору грибов можно получить в лесхозах, лесничествах и в районных СЭС. В газетах периодически публикуются специальные "грибные карты".

Заготовка березового сока разрешена на территориях, загрязненных до уровня 15 Ки/кв.км, с обязательной проверкой его на содержание радионуклидов. Следует учесть, что во влажных условиях произрастания деревьев содержание радиоцезия в березовом соке повышается, поэтому участки для подсочки следует выбирать на сухих местах.

В загрязненных лесных кварталах самовольная заготовка дров и сбор валежника строго запрещается. Использование дров с высоким содержанием цезия-137 вызывает загрязнение печей, а последующее использование золы в качестве удобрения вызывает дополнительное загрязнение почвы и повышает содержание радиоцезия в выращиваемых культурах. При использовании древесины необходимо ориентироваться на нормативы по содержанию цезия-137 в древесной продукции.

ГИГИЕНА ТРУДА

Источниками поступления радиоактивных веществ в жилые и производственные помещения являются:

- пыль, поступающая через окна и двери с атмосферным воздухом;
- дрова или торф при отоплении;
- грязная обувь и одежда;
- □ бытовые предметы, вносимые с улицы без предварительной очистки, и т.д,

Для соблюдения и поддержания чистоты в жилых и производственных помещениях необходимо выполнять следующие санитарно-гигиенические мероприятия:

- о делать более частую влажную уборку;
- о протирать бытовые предметы;
- о рабочую одежду и обувь хранить вне жилых комнат (предварительно очистив её от пыли и грязи);

удалять золу из печей после предварительного увлажнения её водой для уменьшения пылеобразования,

При проведении сельскохозяйственных работ необходимо предохранять кожу от попадания радионуклидов. После выполнения работ следует тщательно мыть с мылом открытые участки тела, содержать одежду в чистоте. При уходе за животными, полевых работах необходимо иметь смену одежды (включая головной убор), которую в конце работы вытряхивают, а раз в неделю стирают.

Некоторые работы в личном подсобном хозяйстве приходится проводить в условиях повышенной запыленности: складирование сена, подача его животным, удаление золы, уборка мусора и др. При таких работах следует пользоваться защитными очками и индивидуальными средствами противопылевой защиты легких: марлевой повязкой, респираторами любых типов.

Как показали обследования подворий *в сельской местности, наиболее "грязными" местами являются:*

- печи (зола) при топке дровами с повышенным содержанием радионуклидов, заготавливаемыми на участках леса, где запрещена рубка. Для захоронения золы рекомендуется выбирать сухое и возвышенное место вне населенного пункта. Зола должна закапываться на глубину не менее 50 см. Для снижения радиоактивного фона в помещении необходимо чаще прочищать печи и дымоходы;
- участки земли вдоль стоков с крыш и под водосточными трубами. В таких местах необходимо снять слой грунта толщиной не менее 20 см и заменить его чистым;
- кострища и места, куда высыпалась "грязная" зола. Здесь необходимо удалить золу и верхний слой почвы. Не рекомендуется сжигать различные отходы на территории подворья.

Следует обратить внимание на колодцы. Они должны иметь цементную или бетонную стяжку, препятствующую проникновению талых или поверхностных вод. Колодцы должны быть оборудованы плотными крышками для предотвращения попадания в них радиоактивных веществ с пылью.

При строительстве или ремонте домов, бань, сараев нельзя использовать мох без его предварительной проверки.

ПИТАНИЕ

Важное значение имеет правильный рацион питания и строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований к пищевым продуктам.

Включение в рацион пищевых продуктов, богатых белками, аминокислотами, витаминами, минеральными веществами, клетчаткой способствует выведению радионуклидов из организма, препятствует их накоплению.

Для того чтобы ускорить выведение радиоактивных веществ из организма, необходимо:

- увеличить потребление до 0,5 литра в день чая, соков (особенно мякотных), компотов;
- принимать травяные настои, отвары, оказывающие слабое мочегонное и желчегонное действие (ромашка, зверобой, бессмертник, тысячелистник, мята, шиповник, укроп, тмин, зеленый чай);

- □ для улучшения работы кишечника включать в рацион как можно больше продуктов с высоким содержанием клетчатки (хлеб грубого помола, с отрубями, пшено, крупы гречневые, перловые и овсяные, капуста, свекла, морковь, чернослив), употреблять отвары из крапивы, ревеня, чернослива;
- потреблять продукты, богатые пектинами (соки с мякотью, яблоки, персики, крыжовник, клюква, слива, черная смородина, клубника, вишня, черешня, цитрусовые, зефир, джемы, мармелад). Особенно велико содержание пектина в яблоках, крыжовнике, калине, лимонах.

Введение в рацион питания овощных и фруктово-ягодных соков, особенно мякотных, не только увеличивает поступление в организм витаминов, но и способствует ускоренному выведению радионуклидов. Лучше всего употреблять свежеприготовленные соки. Рекомендуются пить больше соков, содержащих красный пигмент антоциан (помидоры, виноград, гранат и др.), обладающий радиозащитным эффектом.

Высокобелковый рацион повышает устойчивость к хроническому облучению и снижает поглощение организмом цезия-137 и стронция-90. Белки в большом количестве содержатся в мясе, морской рыбе, молочных продуктах, яйцах, бобовых. Повышают устойчивость организма к радиационному воздействию такие морские продукты, как кальмары и морская капуста, в состав которых входят необходимые микроэлементы и витамины.

Ежедневный пищевой рацион должен содержать достаточное количество натуральных витаминов, способствующих мобилизации защитных сил организма.