

РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ 30 ЛЕТ СПУСТЯ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А.Г. Ашитко¹, Д.В. Золочевский¹, Л.В. Овсянникова², С.А. Рожкова¹

¹ Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области, Калуга, Россия

² Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Калуга, Россия

В статье рассматриваются радиационная обстановка на территории Калужской области спустя 30 лет после аварии на Чернобыльской АЭС. В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглись 9 районов Калужской области – Думиничский, Жиздринский, Куйбышевский, Кировский, Козельский, Людиново, Мещовский, Ульяновский, Хвостовичский. От радиоактивных выпадений наиболее пострадали три южных района – Жиздринский, Ульяновский, Хвостовичский с плотностью загрязнения цезием-137 от 1 до 15 Ки/км². Постановлением правительства Российской Федерации 2015 г. в зону радиоактивного загрязнения входят 300 населенных пунктов (НП), из которых 14 населенных пунктов с плотностью загрязнения почвы цезием-137 от 5 до 15 Ки/км² и 286 населенных пунктов от 1 до 5 Ки/км². В первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС на всех загрязненных цезием-137 территориях Калужской области были введены ограничительные меры по землепользованию, проводились агрохимические мероприятия (вспашка, внесение минеральных удобрений), ужесточен лабораторный радиационный контроль за основными дозообразующими продуктами питания, что привело к значительному снижению содержания цезия-137 в сельскохозяйственной продукции местного производства. Исходя из достигнутого результата, в 2002 г. осуществлен переход к более жестким требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Анализ исследованных проб в Жиздринском, Ульяновском, Хвостовичском районах показал, что, начиная с 2005 г., пробы мяса, а с 2007 г. – пробы молока местного производства выше нормативных значений уже не регистрировались. До настоящего времени неблагоприятная радиационная обстановка складывается с использованием дикорастущих грибов, ягод и мяса диких животных. Показано, что средняя удельная активность содержания цезия-137 в пробах молока каждый год снижается. В отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС основными продуктами, влияющими на формирование доз внутреннего облучения населения, являются дикорастущие грибы и ягоды. Средние годовые эффективные дозы населения, обусловленные чернобыльскими выпадениями, ни в одном населенном пункте не превышают 1 мЗв/год. В 2014 г. максимальное расчетное значение СГЭД₉₀ для взрослого населения, равное 0,91 мЗв, установлено в населенных пунктах Ульяновского района, д. Мартынки и Хвостовичского района, д. Ловатянка. В целом, невелики и дозы, накопленные за весь послеварийный период. Согласно расчетам, численное значение прогнозируемых накопленных доз варьирует от 0,23 до 21 мЗв. Максимальные расчетные значения, равные 21 мЗв, установлены в Хвостовичском районе (д. Ловатянка) и Ульяновском районе (д. Мартынки). За период 1986–2005 гг. эффективные дозы облучения не превышали 29 мЗв. Следовательно, за 70 лет после аварии на Чернобыльской АЭС нормативное значение, равное 70 мЗв, не будет превышено ни в одном населенном пункте Калужской области. Спустя 30 лет, потребление продукции из личных подсобных хозяйств и особенно дикорастущих продуктов дает основной вклад в дозу внутреннего облучения населения. Радиационный мониторинг сельскохозяйственных продуктов питания местного производства и даров леса показал, что средняя удельная активность цезия-137 в пробах молока из личных подсобных хозяйств в населенных пунктах Жиздринского, Ульяновского и Хвостовичского районов снизилась в несколько раз и составила от 20,0 в 2007 г. до 1,7 Бк/л в 2015 г. Максимальные уровни загрязнения молока цезием-137 в 2015 г. составляют 3,1%, картофеля – 4,7%, мяса – 4,4% от нормативного значения.

Средняя удельная активность цезия-137 в пробах лесных грибов в населенных пунктах Жиздринского, Ульяновского, Хвостовичского районов остается без положительной динамики. Отмечаются скачки средних активностей содержания цезия-137 в 2012, 2013, 2014 гг., которые зависят от урожайности грибов, вида грибов, наличия сухого лета и территорий лесных массивов, где отбирались пробы. По данным 2015 г., в трех южных районах максимальное содержание цезия-137 в грибах в 4,5 раза превышает установленный норматив (500 Бк/кг) и около 2% проб ему не соответствуют. Максимальное загрязнение ягод цезием-137 также превышает норматив (160 Бк/кг) почти в 5 раз, не отвечают ему около 43% проб. Полученные результаты показали, что в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС (30 лет) основная доля внутреннего облучения населения обусловлена

потреблением дикорастущих грибов и ягод. Употребление молока в последние годы уже не играет такой значительной роли в формировании дозы внутреннего облучения.

За 30 лет с момента аварии на Чернобыльской АЭС радиационная обстановка и состояние природной среды на загрязненных радионуклидами территориях Калужской области значительно улучшилась. Однако проблемы остаются. Важнейшей задачей преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС является комплексная радиационная и социально-экономическая реабилитация загрязненных территорий.

Ключевые слова: Калужская область, авария на Чернобыльской АЭС, цезий-137, молоко, продукты леса, накопленные, прогнозируемые и среднегодовые эффективные дозы населения.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в период с 26 по 30 апреля 1986 г. в 9 административных районах Калужской области (Думиничский, Жиздринский, Куйбышевский, Кировский, Козельский, Людиновский, Мещовский, Ульяновский, Хвастовичский) выпали радиоактивные осадки. Общая площадь загрязнения почвы цезием-137 составила более 16% всей территории области. Наиболее сильному радиационному воздействию подверглись южные районы: Жиздринский, Ульяновский и Хвастовичский с плотностью загрязнения почвы цезием-137 от 1 до 15 Ки/км² [1]. В настоящее время, согласно постановлению Правительства РФ от 08.10.2015 № 1074 [2], в зону радиоактивного загрязнения входят 300 населенных пунктов (НП), из которых 14 НП с плотностью загрязнения почвы цезием-137 от 5 до 15 Ки/км² и 286 НП от 1 до 5 Ки/км², в которых проживают около 80 000 человек.

Все указанные 9 районов являются сельскохозяйственными. Основная территория их занята пастбищами, пахотными землями, лесами и заболоченными участками. Местное население всегда занималось сельским хозяйством, лесопереработкой, заготовкой дикорастущих грибов, ягод, ловлей рыбы и охотой. Авария на ЧАЭС нарушила традиционный уклад жизни населения. В первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС на всех загрязненных цезием-137 территориях Калужской области были введены ограничительные меры по землепользованию, проводились агрохимические мероприятия (вспашка, внесение минеральных удобрений), ужесточен лабораторный радиационный контроль за основными дозообразующими продуктами питания (молоко, картофель, мясо), особенно полученными в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) [3]. В результате проведения комплекса защитных и реабилитационных мероприятий, а также естественных процессов распада радиоактивных веществ на территории Калужской области произошло значительное снижение содержания цезия-137 в сельскохозяйственной продукции местного производства.

Исходя из достигнутого результата, в 2002 г. осуществлен переход к более жестким требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пи-

щевой ценности пищевых продуктов» [4] на допустимое содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, производимой на загрязненных радионуклидами территориях. Анализ исследованных проб в трех наиболее загрязненных районах (Жиздринский, Ульяновский, Хвастовичский) показал, что, начиная с 2005 г., пробы мяса, а с 2007 г. – пробы молока местного производства выше нормативных значений уже не регистрировались [5] (рис. 1–4).

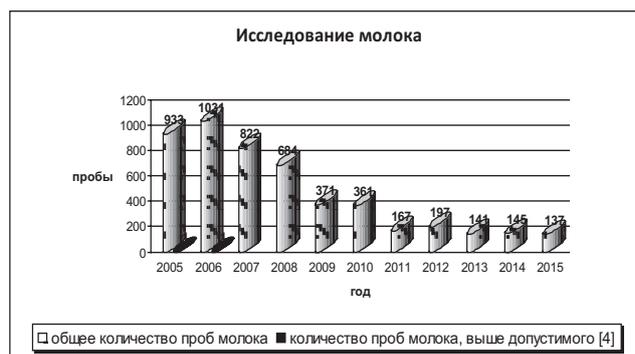


Рис. 1. Результаты исследований проб молока в 2005–2015 гг.



Рис. 2. Результаты исследований проб мяса в 2005–2015 гг.

✉ **Золочевский Дмитрий Владимирович.**

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области.

Адрес для переписки: 248010, Россия, Калуга, ул. Чичерина, д. 1а. Тел. (4842)55-07-81. E-mail: Uran-1959@yandex.ru



Рис. 3. Результаты исследований проб лесных грибов и ягод в 2005–2015 гг.

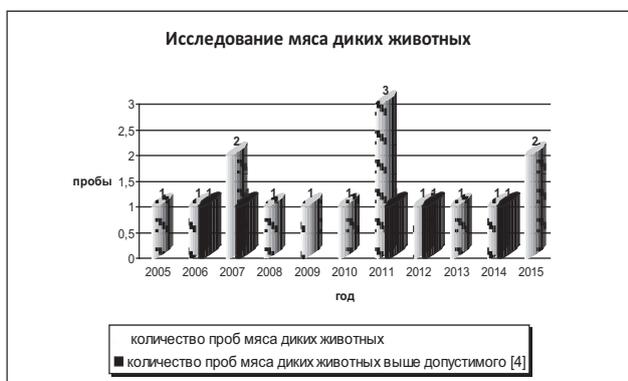


Рис. 4. Результаты исследований проб мяса диких животных в 2005–2015 гг.

До настоящего времени неблагоприятная радиационная обстановка складывается с использованием дикорастущих грибов, ягод и мяса диких животных. По оценкам специалистов, до 50% годовой дозы внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, формируется за счет употребления в пищу собранных в лесу грибов и ягод и мяса диких животных (кабана). Сложившаяся современная нестабильная социально-экономическая ситуация в стране обуславливает высокую долю даров леса в рационе питания населения.

На территории Калужской области в результате аварии на Чернобыльской АЭС наиболее пострадали территории Жиздринского, Ульяновского, Хвастовичского районов. Для оценки ситуации, сложившейся за 30-летний период после аварии, использовались официальные данные информационных сборников по средним годовым эффективным дозам облучения в 2011 [6] и 2014 гг. [7]. В среднем, суммарные дозы облучения жителей указанных выше районов области в 2014 г. на 10% ниже, чем в 2011 г. По данным Калугастат, на 1 января 2010 г. в Жиздринском, Ульяновском и Хвастовичском районах в 210 населенных пунктах из зоны радиоактивного загрязнения постоянно проживают люди. В остальных населенных пунктах жители не проживают или проживают только в летний период.

По данным Министерства здравоохранения Калужской области, демографическая ситуация в трех южных районах, наиболее пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, является неблагоприятной. Оценка по показателям рождаемости, смертности и естественного прироста характеризует данные районы как отстающие: из 26 муниципальных образований Калужской области Жиздринский район находится на 20-м, Ульяновский – на 25-м, Хвастовичский – на 15-м ранговых местах.

По данным Министерства сельского хозяйства Калужской области, сложившаяся в последние годы экономическая ситуация привела к сокращению поголовья дойных коров, особенно в личных подсобных хозяйствах и, как следствие, к снижению потребления молока в этих районах. Это связано, прежде всего, с демографической ситуацией – население стареет, и ему не под силу содержать сельскохозяйственных животных, работоспособная молодежь уезжает из деревни в город [8].

Материалы по средним годовым эффективным дозам облучения жителей населенных пунктов Жиздринского, Ульяновского, Хвастовичского районов показали, что средние годовые эффективные дозы населения (СГЭД₉₀ – 90% квантилем СГЭД, где СГЭД – средняя годовая эффективная доза внешнего и внутреннего облучения, которую могли получить жители в условиях отсутствия активных мер радиационной защиты и самоограничений в потреблении местных продуктов) в 2014 г., обусловленные чернобыльскими выпадениями, ни в одном населенном пункте не превышают 1 мЗв/год. Максимальное расчетное значение СГЭД₉₀ для взрослого населения, равное 0,91 мЗв, установлено в населенных пунктах Ульяновского района, д. Мартынки и Хвастовичского района, д. Ловатянка [7] (табл. 1). В этих населенных пунктах, по данным Калугастат за 2010 г., жителей нет. В остальных населенных пунктах суммарные дозы облучения населения находятся значительно ниже 0,91 мЗв, что соответствует требованиям Федерального закона «О радиационной безопасности населения» [9].

В целом, невелики и дозы, накопленные за весь послеаварийный период. Специалистами Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены были проведены расчеты прогнозируемых накопленных доз (ПНД) за период 2011–2056 гг. Согласно расчетам, численное значение ПНД варьирует от 0,23 до 21 мЗв. Максимальные расчетные значения, равные 21 мЗв, установлены в Хвастовичском районе (д. Ловатянка) и Ульяновском районе (д. Мартынки). В указанных населенных пунктах жители не проживают. За период 1986–2005 гг. эффективные дозы облучения не превышали 29 мЗв. Следовательно, за 70 лет после аварии на Чернобыльской АЭС нормативное значение, равное 70 мЗв, не будет превышено ни в одном населенном пункте Калужской области.

Начиная с июня 1986 г. и по настоящее время, радиационное воздействие обусловлено, в основном, радиоактивными изотопами цезия-137. Из-за дождей выпадения цезия легли «пятнами», поэтому даже на территориях соседних населенных пунктов или в одном и том же населенном пункте плотность загрязнения может отличаться в несколько раз. Местные сельскохозяйственные продукты питания, прежде всего молоко, а также дары леса вносят значительный вклад в формирование суммарной дозы

Таблица 1

Распределение населенных пунктов Калужской области по величине средней годовой эффективной дозы [7]

Год	Количество НП	В том числе в интервале доз, мЗв			
		<0,3	0,3–1,0	≥1,0	Максимум
1991	371	201	152	18	2,94 д. Ловатянка, Хвастовичский район
2001	352	215	136	1	1,1 д. Берестна, Хвастовичский район
2004	352	217	132	3	1,2 д. Ловатянка, Хвастовичский район
2007	352	215	136	1	1,1 д. Мартынки, Ульяновский район
2011	345	246	97	2	1,0 д. Ловатянка, Хвастовичский район, д. Мартынки, Ульяновский район
2014	353	262	91	–	0,91 д. Мартынки, Ульяновский район, д. Ловатянка, Хвастовичский район

облучения [5]. Спустя 30 лет, потребление продукции из личных подсобных хозяйств и особенно дикорастущих продуктов дает основной вклад в дозу внутреннего облучения населения. Расчеты показывают, что 85% суммарной прогнозируемой дозы внутреннего облучения на последующие 50 лет после аварии составляет доза внутреннего облучения за счет потребления продуктов питания, выращенных на загрязненных территориях, и лишь 15% падает на дозу внешнего облучения [10].

Практически с момента аварии на Чернобыльской АЭС радиологическими лабораториями госсанэпидслужбы Калужской области проводится радиационный мониторинг сельскохозяйственных продуктов питания местного производства и даров леса. Так, средняя удельная активность цезия-137 в пробах молока из личных подсобных хозяйств в населенных пунктах наиболее загрязненного района снизилась в несколько раз от 15–20 Бк/л в 2006–2007 гг. до 1,7 Бк/л в 2015 г. (табл. 2).

В 2015 г. максимальные уровни загрязнения молока цезием-137 составляют 3,1%, картофеля 4,7%, мяса 4,4% от нормативного значения [4] (100, 80 и 200 Бк/л/кг соответственно). Средняя удельная активность этого радионуклида в картофеле и мясе из ЛПХ значительно меньше норматива, установленного для данных продуктов.

Значительному радиоактивному загрязнению подверглись и леса Калужской области. Из-за того, что в лесной экосистеме цезий постоянно рециркулирует, а не выводится из неё, уровни загрязнения лесных продуктов, таких как грибы, ягоды и дичь, остаются высокими. В древесных ресурсах превышение нормативов начинает наблюдаться на территориях с плотностью загрязнения

цезием свыше 5 Ки/км². Загрязнение пищевых продуктов леса превышает нормативный уровень на плотностях загрязнения цезием-137 более 2 Ки/км². Уровень загрязнения рек и озёр в настоящее время не представляет опасности для водопользования.

В первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС жители загрязнённых территорий практически отказались от пользования лесными дарами, но в настоящий период население полностью возвратилось к своему традиционному укладу жизни, в частности, к сбору грибов и ягод и занятием охотой [5]. Из-за этого значительный вклад в формирование дополнительной дозовой нагрузки на жителей Жиздринского, Ульяновского, Хвастовичского районов вносит употребление в пищу дикорастущих грибов, ягод и дичи (мясо кабана) с повышенным содержанием радионуклидов цезия-137. Из лесных экосистем радионуклиды постоянно поступают в продукцию, в частности, в пищевую. Накопление радионуклидов в лесных ягодах и грибах в 20–50 раз больше, чем их содержание в продуктах сельскохозяйственного производства при одинаковом уровне радиоактивного загрязнения. Исследования показали, что доза облучения, обусловленная потреблением лесных продуктов питания, в 2–5 раз выше доз, формируемых за счет употребления сельскохозяйственных продуктов. Особенностью лесных экосистем является сложность проведения активных мероприятий по снижению радиоактивного загрязнения, успешно применяющихся в сельском хозяйстве. Как показали проведенные нами исследования даров леса, произрастающих в Калужской области, сильно накапливающими цезий-137 являются: черника, брусника, клюква, сви-

Таблица 2

Динамика средней удельной активности содержания Cs-137 в молоке из ЛПХ

Наименование района	Средняя удельная активность Cs-137, Бк/л									
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Жиздринский	3,0	8,0	4,0	3,0	3,0	11,0	11,0	4,0	4,0	2,0
Ульяновский	15,0	20,0	17,0	15,0	13,0	10,0	17,0	6,0	4,3	1,7
Хвастовичский	5,0	6,0	6,0	6,0	4,0	10,0	6,0	6,0	4,4	3,2

нушка, маслята, сыроежки, волнушки и рыжики. Средняя удельная активность цезия-137 в пробах лесных грибов в населенных пунктах Жиздринского, Ульяновского, Хвастовичского районов остается без положительной динамики. Отмечаются скачки средних активностей содержания цезия-137 в 2012, 2013, 2014 гг., которые зависят от урожайности грибов, вида грибов, метеорологических условий в летний период и территорий лесных массивов, где отбирались пробы [5] (табл. 3).

По данным 2015 г. в трех южных районах максимальное содержание цезия-137 в грибах в 4,5 раз превышает установленный норматив (500 Бк/кг), и около 2% проб ему не соответствуют. Максимальное загрязнение ягод цезием-137 также превышает норматив (160 Бк/кг) почти в 5 раз и не отвечает ему около 43% проб.

На основании полученных данных нами сделана оценка вклада радионуклидов, содержащихся в продуктах питания, в формирование доз внутреннего облучения в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Для этого использовались статистические данные Калугастат о потреблении продуктов питания в домохозяйствах сельским населением Калужской области. Процентный

вклад в дозу отдельных продуктов питания оценивался на основе данных по удельной активности цезия-137 в сельскохозяйственной продукции и грибах, собранных в лесах 3 южных районов. Полученные результаты показали, что в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС (30 лет) основная доля внутреннего облучения населения обусловлена потреблением дикорастущих грибов и ягод. Употребление молока в последние годы уже не играет такой значительной роли в формировании дозы внутреннего облучения, так как население практически не содержит дойных коров, а использует молоко, полученное в коллективных фермерских хозяйствах, и привозное с молочных заводов. Другие продукты питания местного производства (мясо, картофель) существенно не влияют на дозы внутреннего облучения. Это говорит о том, что даже по истечении 30 лет после аварии на Чернобыльской АЭС вклад в формирование дозы цезия-137, поступающего из дикорастущих продуктов (грибы, ягоды), приводит к необходимости учета этого пути облучения как основного в формировании дополнительной дозовой нагрузки на население.

В заключение можно сказать, что за 30 лет с момента аварии на Чернобыльской АЭС радиационная об-

Таблица 3

Количество проб и средняя удельная активность цезия-137 в лесных грибах из трех загрязненных районов области (Жиздринский, Ульяновский, Хвастовичский) за последние 10 лет наблюдений

Год исследования	Суммарное количество проб	Количество проб, с превышением норматива [4]	Средняя удельная активность цезия-137 в лесных грибах
2006	1200	50	56
2007	607	29	290
2008	816	26	244
2009	83	21	164
2010	93	18	156
2011	116	46	54
2012	265	32	648
2013	216	21	835
2014	80	5	703
2015	2014	9	304

становка и состояние природной среды на загрязненных радионуклидами территориях Калужской области значительно улучшилась. Однако проблемы остаются. Важнейшей задачей преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС является комплексная радиационная и социально-экономическая реабилитация загрязненных территорий, включая:

- принятие конкретных мер по реальному экономическому возрождению и устойчивому развитию загрязненных территорий с привлечением инвестиций российских и иностранных компаний;

- продолжение работы по снижению социально-психологической напряженности населения, улучшению информирования о накопленных дозах, полученных с момента аварии на ЧАЭС, о влиянии радиации на здоровье;
- совершенствование оказания медицинской помощи населению современными и доступными средствами.

Литература

1. Радиационно-гигиенический паспорт территорий Калужской области, относящихся к зоне радиоактивного загрязнения 2009 год. – Калуга: Администрация Калужской области, 2009.
2. Российская Федерация. Постановление Правительства. Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, от 08.10.2015, № 1074.
3. Ткаченко, Р.В. Результаты изучения отделом радиационной гигиены содержания радионуклидов в основных продуктах питания районов, подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС / Р.В. Ткаченко [и др.] // Наследие Чернобыля. Ликвидация последствий загрязнения радионуклидами территории Калужской области в результате аварии на Чернобыльской АЭС, 17 апреля 1992 года, Калуга: Материалы Калужской науч.-практ. конф. – Обнинск, 1992. – С. 135–139.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01). – введ. 01.09.2002. – М.: Минздрав России, 2002. – 145 с.

5. Кручинин, А.А. Радиационно-гигиенический мониторинг на территориях Калужской области, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС / А.А. Кручинин [и др.] // Радиационная гигиена. – 2009. – Т. 2, № 4. – С. 14–19.
6. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2011 году жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации № 1582 от 18 декабря 1997 года «Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС»: информ. сб. – СПб : СПб: ФБУН НИИРГ имени проф. П.В.Рамзаева, 2011 (письмо НИИРГ им. проф. П.В. Рамзаева «О пересмотре перечня населенных пунктов»).
7. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2014 году жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации № 1582 от 18 декабря 1997 года «Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС»: информ. сб. – СПб : СПб: ФБУН НИИРГ имени проф. П.В.Рамзаева, 2014.
8. Панов, А.В. Обоснование адресной реабилитации населенных пунктов Калужской области, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС / А.В. Панов, Е.Г. Иванова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2010. – Т. 55, № 4. – С. 6–12.
9. Российская Федерация. Федеральный закон. О радиационной безопасности населения, от 9 января 1996, № 3-ФЗ // Российская газета. – 1996, 17 янв. (№ 9).
10. Оценка доз облучения Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / М.И. Балонин [и др.]; под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко. – СПб, 2006. – 180 с.

Поступила: 04.03.2016 г.

Ашитко Алексей Геннадьевич – начальник отдела санитарного надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области. Адрес: 248010, Россия, Калуга, ул. Чичерина, д. 1а. Тел.: (4842)55-14-89; e-mail: microb@kaluga.ru

Золочевский Дмитрий Владимирович – главный специалист-эксперт отдела санитарного надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области. Адрес: 248010, Россия, Калуга, ул. Чичерина, д. 1а. Тел.: (4842)55-07-81; e-mail: Uran-1959@yandex.ru

Овсянникова Людмила Викторовна – главный врач Центра гигиены и эпидемиологии в Калужской области. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Адрес: 248018, Россия, Калуга, ул. Баррикад, д. 181. Тел.: (4842) 57-11-80; e-mail: sanepid@kaluga.ru

Рожкова Светлана Александровна – руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калужской области. Адрес: 248010, Россия, Калуга, ул. Чичерина, д. 1а.

• **Ашитко А.Г. , Золочевский Д.В. , Овсянникова Л.В. , Рожкова С.А. Радиационная обстановка на территории Калужской области 30 лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная гигиена. – 2016. – Т. 9, № 2 – С. 40–47.**

Tel.: (4842)72-05-53; e-mail: microb@kaluga.ru

RADIATION CONDITIONS IN KALUGA REGION 30 YEARS AFTER CHERNOBYL NPP ACCIDENT

Ashitko Aleksey G. – Head of sanitary inspection department of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human WellBeing for Kaluga region (Chicherina St., 1a, Kaluga, 248010, Russia; e-mail: microb@kaluga.ru)

Zolocheskiy Dmitriy V. – Chief expert of sanitary inspection department of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human WellBeing for Kaluga region (Chicherina St., 1a, Kaluga, 248010, Russia; e-mail: Uran-1959@yandex.ru)

Ovsyannikova Lyudmila V. – Chief physician of the Center of hygiene and epidemiology in Kaluga region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human WellBeing (Barrikad St., 181, Kaluga, 248018, Russia; e-mail: sanepid@kaluga.ru)

Rozhkova Svetlana Al. – Head of department of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human WellBeing for Kaluga region (Chicherina St., 1a, Kaluga, 248010, Russia; e-mail: microb@kaluga.ru)

Abstract

The article describes radiation conditions in the Kaluga region 30 years after the Chernobyl NPP accident. The Chernobyl NPP accident caused radioactive contamination of nine Kaluga region territories: Duminichsky, Zhizdrinsky, Kuibyshevsky, Kirovsky, Kozelsky, Ludinovsky, Meshchovsky, Ulyanovsky and Hvastovichsky districts. Radioactive fallout was the strongest in three southern districts: Zhizdrinsky, Ulyanovsky and Hvastovichsky, over there cesium-137 contamination density is from 1 to 15 Ci/km. According to the Russian Federation Government Order in 2015 there are 300 settlements (S) in the radioactive contamination zone, including 14 settlements with caesium-137 soil contamination density from 5 to 15 Ci/km² and 286 settlements with the contamination density ranging from 1 to 5 Ci/km². In the first years after the Chernobyl NPP accident in Kaluga region territories, contaminated with caesium-137, there were introduced restrictive land usage, were carried out agrochemical activities (ploughing, mineral fertilizer dressing), there was toughened laboratory radiation control over the main doze-forming foodstuff. All these measures facilitated considerable decrease of caesium-137 content in local agricultural produce. Proceeding from the achieved result, in 2002 there took place the transition to more tough requirements SanPiN 2.3.2.1078-01. Analysis of investigated samples from Zhizdrinsky, Ulyanovsky and Hvastovichsky districts demonstrated that since 2005 meat samples didn't exceed the standard values, same for milk samples since 2007. Till the present time, the use of wild-growing mushrooms, berries and wild animals meat involves radiation issues. It was demonstrated that average specific activity of caesium-137 in milk samples keeps decreasing year after year. Long after the Chernobyl NPP accident, the main products forming internal irradiation doses in population are the wild-growing mushrooms and berries. Population average annual effective doses, caused by Chernobyl fallouts, do not exceed 1 mSv/year. In 2014 AAED₉₀ maximum calculated value for adult population of 0,91 mSv was established in the following settlements: Martynki village (Ulyanovsky district) and Lovatyanka village (Hvastovichsky district). The doses, accumulated in the period after the accident, are generally not high. According to calculations numerical value of forecasted accumulated doses varies from 0,23 to 21 mSv. Maximum calculated values of 21 mSv are established in Hvastovichsky district (Lovatyanka village) and Ulyanovsky district (Martynki village). Between 1986 and 2005, the effective irradiation doses did not exceed 29 mSv. Hence, in 70 years after the Chernobyl NPP accident standard value of 70 mSv will not be exceeded in the Kaluga region settlements. After 30 years, the main cause of population internal exposure is consumption of products from private subsidiary farms and especially of wild-growing products. There was conducted radiation monitoring of local agricultural foodstuff produce and of products from the forest. It demonstrated that caesium-137 average specific activity in samples of milk from private subsidiary farms in settlements of Zhizdrinsky, Ulyanovsky and Hvastovichsky districts decreased several-fold. It is between 20,0 Bq/l in 2007 and 1,7 Bq/l in 2015. In 2015, maximum levels of caesium-137 contamination in milk was 3,1% of the standard value, in potatoes – 4,7%, in meat – 4,4%.

Average specific activity of caesium-137 in forest mushrooms samples from Zhizdrinsky, Ulyanovsky and Hvastovichsky districts doesn't decline. Peaks of average caesium-137 activity were observed in 2012, 2013 and 2014; they depend on mushrooms abundance, species, dry summer weather and locations of sampling in the forest. In 2015 in three southern districts, the maximum content of caesium-137 in mushrooms exceeded the permissible level (500 Bq/kg) 4,5-fold; about 2% of the samples do not correspond to it. The maximum contamination of berries with caesium-137 also exceeds the permissible level (160 Bq/kg) nearly 5-fold, and about 43% of samples don't correspond to it. Obtained results have demonstrated that long after the Chernobyl NPP accident (30 years) the main part of population internal exposure is caused by consumption of wild-

Zolocheskiy Dmitriy Vladimirovich.

Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human WellBeing for Kaluga region. Adress for correspondence: Chicherina Street, 1A, Kaluga, 248010, Russia; E-mail: Uran-1959@yandex.ru

growing mushrooms and berries. In the recent years, milk consumption does not play a considerable role in forming of internal dose any more. Conclusion: in 30 years since Chernobyl NPP accident in the Kaluga region radiation and environment conditions have considerably improved on the territories with radionuclides contamination. However, problems remain. The major task for mitigation of the Chernobyl NPP accident consequences is comprehensive radiation, social and economic rehabilitation of the contaminated territories.

Key words: *Kaluga region, Chernobyl NPP accident, caesium-137, milk, forest products, accumulated, forecasted and mid-annual effective doses in population.*

References

1. Radiatsionno-gigienicheskiy pasport territoriy Kaluzhskoy oblasti, otnosyashchikhsya k zone radioaktivnogo zagryazneniya 2009 god [Radiation-hygienic passport of Kaluga region territories in the zone of radioactive pollution 2009], Kaluga, Kaluga region administration, 2009.
 2. Rossiyskaya Federatsiya. Postanovlenie Pravitelstva. Ob utverzhdenii perechnya naselennykh punktov, nakhodyashchikhsya v granitsakh zon radioaktivnogo zagryazneniya vsledstvie katastrofy na Chernobylskoy AES [Russian Federation. Order of the Russian Federation Government On approval of the list of settlements within the boundaries of radioactive pollution zones caused by Chernobyl NPP accident], 08.10.2015, No 1074, M, 2015.
 3. Tkachenko R.V., Malenko L.V., Safonova V.N., Belousova O.V. Rezultaty izucheniya otdelom radiatsionnoy gigieny sodержanie radionuklidov v osnovnykh produktakh pitaniya rayonov, podvergshikhsya zagryazneniyu v rezultate avarii na Chernobylskoy AES [Results of research conducted by Radiation Hygiene department on radionuclides content in the basic foodstuff of districts subject to pollution caused by Chernobyl NPP accident]. Nasledie Chernobylya. Likvidatsiya posledstviy zagryazneniya radionuklidami territorii Kaluzhskoy oblasti v rezultate avarii na Chernobylskoy AES, 17 aprelya 1992 goda, Kaluga: Materialy Kaluzhskoy nauch.-prakt. konf. – Chernobyl Heritage. Liquidation of radionuclides pollution consequences in Kaluga region caused by Chernobyl NPP accident, April, 17, 1992, Kaluga: Materials of Kaluga research and practice conference, Obninsk, 1992, pp. 135-139.
 4. Sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy. Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoy tsennosti pishchevykh produktov (SanPiN 2.3.2.1078-01) [Sanitary and epidemiologic rules and specifications. Hygienic requirements on foodstuff safety and nutrition value (SanPiN 2.3.2.1078-01)], approved introduced on 01.09.2002, M., Russian Ministry of Health, 2002, 145 p.
 5. Kruchinin A.A. Fadeev A.A., Dichkovsky L.I., Zolochevsky D.V., Feoktistova T.A. Radiatsionno-gigienicheskiy monitoring na territoriyakh Kaluzhskoy oblasti, postradavshikh v rezultate avarii na Chernobylskoy AES [Radiation monitoring on Kaluga region territories impacted by Chernobyl NPP accident]. Radiatsionnaya gigiena – Radiation Hygiene, 2009, Vol.2, No 4, pp. 14-19.
 6. Srednie godovye effektivnye dozy oblucheniya v 2011 godu zhiteley naselennykh punktov Rossiyskoy Federatsii, otnesennykh k zonom radioaktivnogo zagryazneniya po postanovleniyu Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii № 1582 ot 18 dekabrya 1997 goda «Ob utverzhdenii Perechnya naselennykh punktov, nakhodyashchikhsya v granitsakh zon radioaktivnogo zagryazneniya vsledstvie katastrofy na Chernobylskoy AES» [2011 average annual effective irradiation doses in population of the Russian Federation settlements included in the radioactive pollution zones under the Russian Federation Government Order No 1582 dd December, 18, 1997 “On approval of the list of settlements within the boundaries of radioactive pollution zone caused by Chernobyl NPP accident”], SPb, FSO RIRH after Professor P.V. Ramzaev, 2011.
 7. Srednie godovye effektivnye dozy oblucheniya v 2014 godu zhiteley naselennykh punktov Rossiyskoy Federatsii, otnesennykh k zonom radioaktivnogo zagryazneniya po postanovleniyu Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii № 1582 ot 18 dekabrya 1997 goda «Ob utverzhdenii Perechnya naselennykh punktov, nakhodyashchikhsya v granitsakh zon radioaktivnogo zagryazneniya vsledstvie katastrofy na Chernobylskoy AES» [2014 average annual effective irradiation doses in population of the Russian Federation settlements included in the radioactive pollution zones under the Russian Federation Government Order No 1582 dd December, 18, 1997 “On approval of the list of settlements within the boundaries of radioactive pollution zone caused by Chernobyl NPP accident”], SPb, FSO RIRH after Professor P.V. Ramzaev, 2014.
 8. Panov A.V. Ivanova E.G. Obosnovanie adresnoy reabilitatsii naselennykh punktov Kaluzhskoy oblasti, postradavshikh ot avarii na Chernobylskoy AES [Substantiation of targeted rehabilitation of the Kaluga region settlements impacted by Chernobyl NPP accident]. Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost – Medical radiology and radiation safety, 2010, Vol. 55, No 4, pp. 6-12.
 9. Rossiyskaya Federatsiya. Federalnyy zakon. O radiatsionnoy bezopasnosti naseleniya, ot 9 yanvarya 1996, № 3-FZ [The Russian Federation. Federal Law. On radiation safety of population, 9 January, 1996, No 3-FZ]. Rossiyskaya Gazeta – Russian newspaper, 1996, January 17, No 9.
 10. Balonov M.I. [et al.] Otsenka doz oblucheniya Rossiyskoy Federatsii vsledstvie avarii na Chernobylskoy AES [Assessment of irradiation doses in the Russian Federation caused by Chernobyl NPP accident], Ed.: G.G. Onishchenko, SPb, 2006. – 180 p.
- **Ashitko A.G., Zolochevskiy D.V., Ovsyannikova L.V., Rozhkova S.A. Radiatsionnaya obstanovka na territorii Kaluzhskoy oblasti 30 let spustya posle avarii na Chernobylskoy AES [Radiation conditions in Kaluga region 30 years after Chernobyl NPP accident]. Radiation Hygiene – Radiatsionnaya gigiena, 2016, Vol. 9, № 2, pp. 40–47.**