

## Действия Управления Роспотребнадзора по Приморскому краю и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» в связи с аварией на АЭС «Фукусима-1»

Ю.В. Ананьев<sup>1</sup>, Е.В. Саранчукова<sup>1</sup>, О.С. Юрченко<sup>1</sup>, Н.Д. Леванова<sup>1</sup>, М.В. Кадука<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», Владивосток

<sup>2</sup> ФГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург

*В настоящей работе представлена информация о деятельности учреждений Роспотребнадзора в Приморском крае в связи с аварией на АЭС «Фукусима-1». Приведены данные о кадровом составе, аппаратном и методическом обеспечении учреждений Роспотребнадзора в Приморском крае на момент аварии. Приведены результаты замеров мощности дозы гамма-излучения в мониторинговых точках Приморского края и результаты лабораторных исследований проб пищевых продуктов и объектов внешней среды, отобранных на территории края после аварии.*

Ключевые слова: аварийная готовность, аварийное загрязнение, мощность дозы гамма-излучения, йод-131, изотопы цезия.

Работа ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» организована в соответствии с планом взаимодействия по предупреждению и ликвидации медико-санитарных последствий аварий, опасных природных явлений, катастроф, стихийных и иных бедствий на территории Приморского края, утвержденным МЧС России, Управлением Роспотребнадзора, а также с планом мероприятий по обеспечению санитарно-гигиенических требований при угрозе радиационного загрязнения и ликвидации последствий возможной чрезвычайной ситуации (ЧС) на территории Приморского края, утвержденным Руководителем Управления Роспотребнадзора по Приморскому краю и главным врачом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» от 20.03.2011 г.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» входит в сеть региональной системы наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК). В своей деятельности руководствуется Постановлением Губернатора Приморского края от 27 июня 2007 г. № 153-па «Об утверждении Положения о сети наблюдения и лабораторного контроля сил гражданской обороны Приморского края», а также Положением о специализированных формированиях Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, утвержденным приказом № 756-ДСП от 31.10.2005 года Роспотребнадзора «О совершенствовании организации работы специализированных формирований Роспотребнадзора».

С целью оперативного обмена информацией действует схема оповещения при возникновении ЧС санитарно-эпидемиологического характера в рабочее и нерабочее время.

В учреждении утверждены и согласованы в установленном порядке планы по гражданской обороне (ГО) и ЧС, эвакуационных мероприятий, положения о специализированных формированиях.

Проведены учения и тренировки совместно с МЧС России по Приморскому краю по теме: «О мерах по защите населения и территории Приморского края от чрезвычайной ситуации во Владивостокском, Артемовском городских округах, Надеждинском и Хасанском муниципальных районах, связанной с радиоактивным загрязнением территории и эвакуации населения из зоны ЧС».

Администрация, учреждения и уполномоченные по вопросам ГО и ЧС прошли обучение в 2010 г. в учебно-методическом центре Приморского края. Обучение сотрудников учреждения в области организации безопасности жизнедеятельности проводится по 14-часовой программе, утвержденной организационно-методическими указаниями МЧС России от 17.08.2005 № 43-2324-14 согласно утвержденному плану.

Во исполнение Федерального Закона от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» организованы и проводятся мероприятия по предупреждению ЧС, связанных с пожарами (тренировки, занятия, инструктажи). Установлена круглосуточная охрана зданий с привлечением вневедомственной организации, видеонаблюдение, пожарная сигнализация, соответствующие структуры обеспечены средствами пожаротушения в полном объеме.

В связи с обстановкой, которая могла возникнуть в результате аварии на АЭС «Фукусима-1», и возможностью радиоактивного загрязнения на территории Приморского края в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» был проведен целый комплекс мероприятий.

В оперативном порядке были изданы следующие организационно-распорядительные документы:

– приказ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» от 11.03.2011 г. № 46/1-ОД «О проведении радиационного контроля на территории Приморского края» – о переводе специализированных формирований в повышенную степень готовности, организации ежечас-

ного круглосуточного мониторинга радиационного фона, оперативного представления информации;

– распоряжение от 21 марта 2011 г. № 31 «О представлении информации по радиационному контролю на территории Приморского края» (ежедневный доклад);

– приказ главного врача № 65-ОД от 21 марта 2011 г. о представлении результатов радиационного контроля воды водоисточников, атмосферных осадков, морской воды, морского льда, а также пищевых продуктов производства Японии.

Был организован мониторинг мощности дозы гамма-излучения (МЭД) в 29 мониторинговых точках, расположенных на территории края, в том числе по побережью (г. Владивосток, п. Славянка, г. Находка, г. Дальнегорск).

С 11.03.2011 г. по 26.03.2011 г. было проведено измерений и исследований:

- МЭД – 13 300 измерений;
- атмосферных осадков – 4 пробы;
- морской воды – 9 проб;
- морского льда – 4 пробы;

– питьевой воды из поверхностного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Владивостока – 4 пробы.

Результаты проведенных исследований показали, что измеренные уровни не превысили средние многолетние значения. Превышений допустимых уровней содержания радионуклидов в указанных пробах выявлено не было.

Продукты питания и продовольственное сырье производства Японии с датой выпуска после 11.03.2011 г. в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» не доставлялись.

Все специалисты ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», осуществляющие радиологические измерения, оснащены индивидуальными дозиметрами.

На момент аварии на АЭС «Фукусима-1» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» и его филиалы были оснащены следующим оборудованием радиационного контроля:

- спектрометрические и радиометрические комплексы – 8 единиц (сцинтилляционные гамма-, бета-спектрометры, альфа-радиометры),
- дозиметры гамма-излучения – 26 единиц (типа: ДКС АТ-1123, ДРГ-01Т1, ДБГ-01Н),
- дозиметры – радиометры и поисковые – 8 единиц (МКС РМ1117, МКС-14ЭЦ, ИСП-РМ 1701М, СРП-68, ДКС-96, МКС-СРП-08А),
- индивидуальные термолюминесцентные дозиметры (ДТЛ) – 2000 штук.

Кадровый состав сотрудников ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», занимающихся вопросами радиационной гигиены и радиационного контроля – 35 специалистов, дублеров – 31 человек (табл. 1).

На момент аварии на АЭС «Фукусима-1» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» по кадровому составу, аппаратурному и методическому обеспечению был практически готов к проведению мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций радиационного характера.

Таблица 1

**Кадровый состав сотрудников ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», занимающихся вопросами радиационного контроля**

ФБУЗ – 10 чел.	Филиалы – 25 чел.
Врачей по радиационной гигиене – 3 чел.	Врачей по общей гигиене – 8 чел.
Врачей по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям – 3 чел.	Врачей по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям – 10 чел.
Физик – 1 чел.	
Среднего медицинского персонала – 3 чел.	Среднего медицинского персонала – 7 чел.
Дублеров – 10 чел.	Дублеров – 21 чел.

Однако при общей готовности к аварийному реагированию обнаружилась необходимость внедрения в лабораторную практику методик гамма-спектрометрического определения удельной активности изотопов цезия и йода-131» и радиометрического определения (с предварительной радиохимической подготовкой) удельной активности изотопов цезия в пищевых продуктах, а также удельной активности йода-131 в пробах воды, воздуха, почвы и пищевых продуктов. Необходимо было обеспечить лабораторию ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» аппаратурой по отбору проб воздуха и соответствующими пробоотборными фильтрами, дополнительной радиометрической аппаратурой (УМФ-2000) на случай большого потока проб, а также высокоточной гамма-спектрометрической аппаратурой для корректного определения удельной активности изотопов цезия и йода-131 в пробах с малыми (фоновыми) активностями.

Для получения дополнительной оперативной и достоверной информации об уровнях потенциальной опасности выбросов и сбросов радиоактивности из аварийных реакторов АЭС «Фукусима» для населения Приморского края и практического внедрения необходимых в условиях развития аварии гамма-спектрометрических и радиохимических методик в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» была направлена группа специалистов из ФГУН НИИРГ. В период с 30 марта по 13 апреля специалистами ФГУН НИИРГ совместно со специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» проводились дальнейшие наблюдения за параметрами радиационной обстановки. Проводилось обучение специалистов Приморского края радиохимическим методам определения содержания йода-131 и изотопов цезия в объектах окружающей среды. На побережье Японского моря в бухте Патрокл (Уссурийский залив) были отобраны пробы воздуха, морской воды, почвы и снега. Ежедневно, начиная со 2 апреля, проводился отбор воздуха с балкона 2-го этажа здания ФБУЗ «ЦГиЭ в Приморском крае» с использованием фильтро-воздушной установки с угольными фильтрами. Был проведен гамма-спектрометрический и радиохимический анализ фильтров, после отбора воздуха в период с 1 по 7 апреля. Радиохимический анализ полученных проб выполнялся совместно со специалистами ФБУЗ по Приморскому и Хабаровскому краю с

целью освоения данного метода. Всего были проведены радиохимические исследования 10 проб объектов окружающей среды с определением удельной активности йода-131 и (для 7 проб) изотопов цезия. Результаты исследований представлены в таблицах 2, 3.

Одновременно с освоением радиохимических методов была произведена настройка гамма-спектрометрических комплексов с программным обеспечением «Прогресс» для обеспечения возможности количественного определения содержания в исследуемых пробах йода-131 и цезия-134.

В результате проведенных исследований были выявлены следовые количества йода-131 и цезия-134 аварийного происхождения.

В соответствии с письмом Руководителя Роспотребнадзора № 01/3827-1-27 от 04.04.2011 совместно специалистами Управления Роспотребнадзора в Приморском крае, ФБУЗ «ЦГиЭ в Приморском крае» и ФГУН НИИРГ была разработана памятка для охотников, содержащая практические рекомендации, направленные на снижения риска дополнительного облучения населения за счет потребления мяса диких птиц, мигрировавших из Японии.

Для уточнения данных о потенциальном аварийном загрязнении пернатой дичи были проведены гамма-спектрометрические исследования проб дикой утки из Ханкайского, Уссурийского, Хорольского и Хасанского районов Приморского края. Результаты исследований представлены в таблице 4. На рисунке 1 представлен

гамма-спектр объединенной пробы мышц и внутренних органов уток из Ханкайского и Уссурийского районов Приморского края.

У специалистов ФГУП ТИПРО-Центра была получена информация об особенностях миграции промысловых видов рыбы и сроках проведения путины, а также о возможности радиоактивного загрязнения основных промысловых видов рыб в связи с событиями на АЭС «Фукусима-1».

Специалистами ФГУН НИИРГ были проведены измерения содержания йода-131 в щитовидной железе 30 человек из Владивостока, которые показали отсутствие данного радионуклида в организме людей.

Важным направлением совместной работы специалистов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» и ФГУН НИИРГ была просветительская деятельность. Для представителей филиалов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» и других организаций, в том числе средств массовой информации, проводились лекции по вопросам, связанным с аварией на АЭС «Фукусима-1», возможным последствиям ее для Российской Федерации. Даны разъяснения по радиационной обстановке в Дальневосточном регионе и мерах по защите населения, принимаемых органами Роспотребнадзора. Свободно распространялось подготовленное и изданное ФГУН НИИРГ пособие «Защита от радиации», предназначенное для повышения радиационно-гигиенической грамотности специалистов и населения. Всего было распространено 230 экземпляров пособия.

Таблица 2

**Результаты измерений проб воды и снега после радиохимической подготовки**

№ пробы	Вид пробы, место отбора	Дата отбора	Удельная активность, Бк/кг		
			<sup>134, 137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	
				На дату измерения	На дату отбора
1.	Морская вода, бухта Патрокл	01.04.2011	0,02	0,08	0,12
2.	Снег, бухта Патрокл	01.04.2011	0,4 Бк/м <sup>2</sup>	0,37 Бк/м <sup>2</sup>	0,57 Бк/м <sup>2</sup>
3.	Вода водопроводная	05.04.2011	≤ 0,002	0,005	0,006
4.	Вода из водохранилища Пионерское*	08.04.2011	≤ 0,002	≤ 0,002	≤ 0,002

\* Для водоснабжения населения г. Владивостока используется вода из трех водохранилищ.

**Примечание:** неопределенность измерений проб приближается к 100% в связи с чрезвычайно низкими активностями радионуклидов.

Таблица 3

**Результаты измерений проб воздуха после радиохимической подготовки**

№ пробы	Дата отбора	Дата измерения	Общий объем прокаченного воздуха, м <sup>3</sup>	Удельная активность, Бк/м <sup>3</sup> (активность Бк/пробу)		
				<sup>134, 137</sup> Cs	<sup>131</sup> I	
					На дату измерения	На дату отбора
1.	01.04.2011	04.04.2011	57,881	≤ 0,02	0,004 (0,24)	0,006 (0,34)
2.	02.04.2011	04.04.2011	54,589	0,003 (0,074)	0,006 (0,170)	0,007 (0,202)
3.	03.04.2011	05.04.2011	64,987	0,003 (0,083)	0,012 (0,41)	0,014 (0,49)
4.	04.04.2011	07.04.2011	101,710	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
5.	05.04.2011 06.04.2011	08.04.2011	135,32	≤ 0,02	0,001 (0,13)	0,0014 (0,18)
6.	07.04.2011	11.04.2011	65,65	≤ 0,02	0,003 (0,18)	0,004 (0,25)

**Примечание:** неопределенность измерений проб составляет около 60%.

Таблица 4

Удельная активность  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{134}\text{Cs}$  в органах дикой утки, Бк/кг

Район	Радионуклид	Тушка утки (целиком)	Щитовидная железа и легкое	Мышцы	Печень, сердце, желудок
Уссурийский	$^{131}\text{I}$	$3,5 \pm 1,6$	$91 \pm 21^*$	$63 \pm 8,7$	$41 \pm 5,1^*$
	$^{137}\text{Cs}$	$\leq 3,0$	$81 \pm 20$	$61 \pm 7,7$	$48 \pm 5,9$
	$^{134}\text{Cs}$		$94 \pm 25$	$78 \pm 10$	$60 \pm 7,6$
	$^{131}\text{I}$	$4,1 \pm 1,9$			
	$^{137}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			
	$^{134}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			
Ханкайский	$^{131}\text{I}$	$2,3 \pm 1,3$			
	$^{137}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			
	$^{134}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			
Хорольский	$^{131}\text{I}$	$\leq 3,0^{**}$	$\leq 3,0^{**}$	$\leq 3,0^{**}$	$\leq 3,0^{**}$
	$^{137}\text{Cs}$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$
	$^{134}\text{Cs}$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$
Хасанский	$^{131}\text{I}$	$\leq 3,0$	–	–	–
	$^{137}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			
	$^{134}\text{Cs}$	$\leq 3,0$			

\* Объединенная проба 4 уток из Уссурийского и Ханкайского районов.

\*\* Объединенная проба 10 уток из Хорольского района.

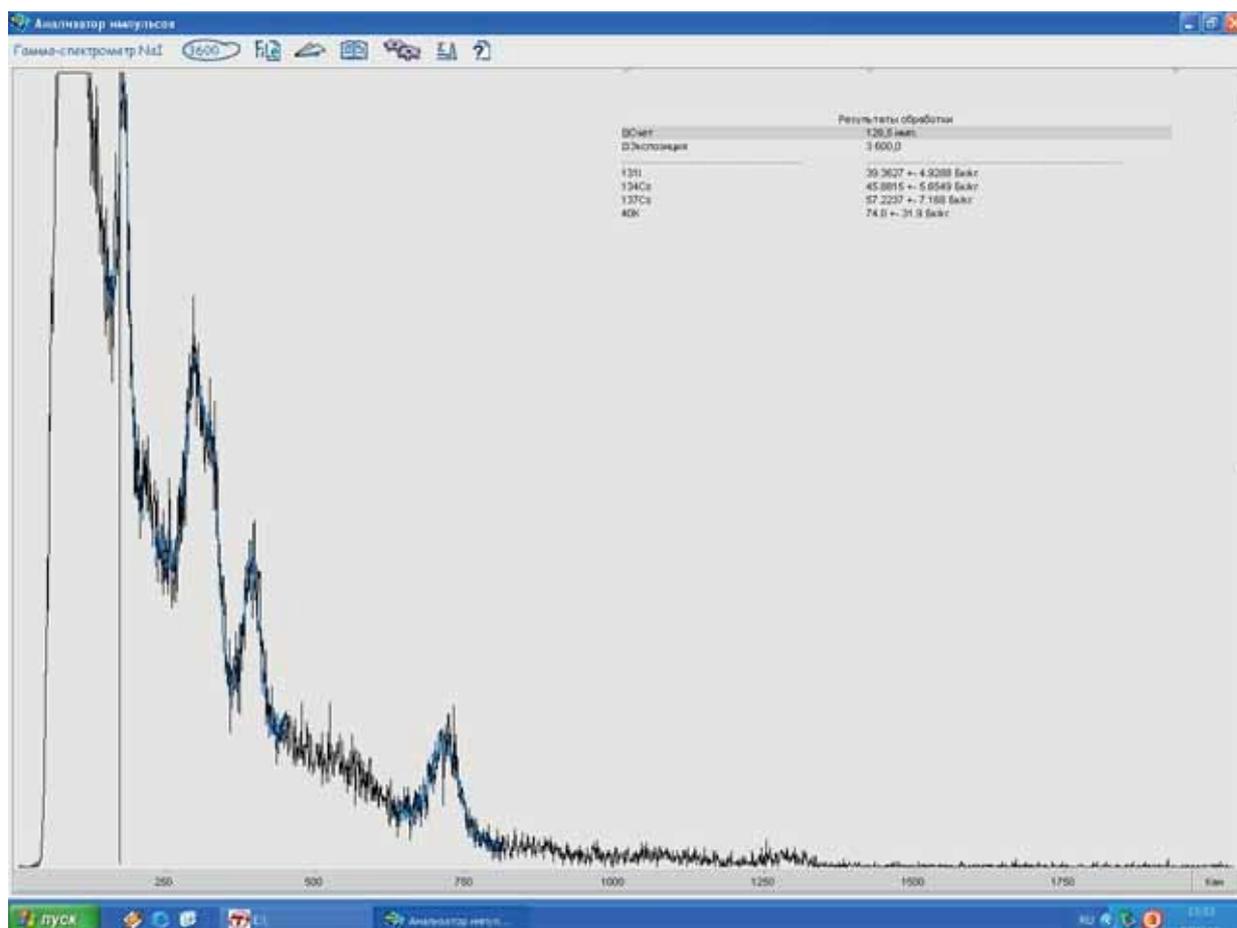


Рис. 1. Гамма-спектр объединенной пробы из органов четырех уток (мышцы, сердце, печень, желудок), отстреленных в Уссурийском и Ханкайском районах. Пик  $^{131}\text{I}$  расположен в области канала номер 190, пик  $^{134}\text{Cs}$  – в области каналов номер 300 и 400, пик  $^{137}\text{Cs}$  – в области канала номер 360 и пик  $^{40}\text{K}$  – в области канала номер 720

Управлением Роспотребнадзора по Приморскому краю и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» в соответствии с приказом Роспотребнадзора от 29.04.2011 г. № 431 «О проведении дополнительных исследований радиационной обстановки на территории ряда субъектов Российской Федерации» были проведены исследования по утвержденной в установленном порядке «Программе проведения исследований по уточнению радиационной обстановки на территории Приморского края в связи с продолжающейся аварией на японской АЭС «Фукусима-1» (далее Программа). На первом этапе Программы (12.05.2011 г. – 18.05.2011 г.) был проведен дозиметрический контроль внешнего гамма-излучения прибрежных населенных пунктов Надеждинского, Хасанского, Шкотовского, Партизанского районов и Находкинского городского округа. В тех же населенных пунктах были отобраны пробы продуктов питания и объектов окружающей среды, которые были доставлены в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» для гамма-спектрометрических исследований. На втором этапе Программы (25.05.2011 г. – 27.05.2011 г.) был проведен дополнительный дозиметрический контроль внешнего гамма-излучения прибрежных населенных пунктов Надеждинского, Хасанского, Шкотовского, Партизанского районов и Находкинского городского округа и отбор проб продуктов питания и объектов окружающей среды для гамма-спектрометрических исследований. Были проведены измерения содержания йода-131 в организме 30 жителей населенных пунктов Надеждинского, Хасанского и Шкотовского районов и опросы жителей и представителей администрации указанных районов с целью установления рационов питания местного населения. Результаты полученных лабораторных исследований были сравнены с результатами радиационного мониторинга за 2008–2010 гг.

Результаты замеров мощности дозы гамма-излучения в мониторинговых точках населенных пунктов Надеждинского, Хасанского, Шкотовского, Партизанского районов и Находкинского городского округа в периоды до аварии на АЭС «Фукусима-1» и в мае 2011, после аварии, представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Результаты измерений мощности дозы гамма-излучения в мониторинговых точках Приморского края, мкЗв/час**

Район	2008–2010 гг.		Май 2011 г.	
	Число измерений	Среднее (диапазон)	Число измерений	Среднее (диапазон)
Надеждинский	739	0,13 (0,11–0,16)	8	0,07 (0,06–0,07)
Хасанский	750	0,14 (0,08–0,18)	10	0,06 (0,05–0,08)
Находкинский	4 421	0,11 (0,06–0,16)	9	0,09 (0,09–0,10)
Партизанский	2 000	0,12 (0,09–0,16)	4	0,13 (0,12–0,13)
Шкотовский	–	–	13	0,07 (0,05–0,08)

Данные таблицы 5 показывают, что достоверного увеличения мощности дозы гамма-излучения в мониторинговых точках населенных пунктов Надеждинского, Хасанского, Партизанского районов и Находкинского городского округа в периоды до аварии на АЭС «Фукусима-1» и в мае 2011, после аварии, не зафиксировано.

Результаты лабораторных гамма-спектрометрических исследований проб продуктов питания и объектов окружающей среды, выполненных в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», представлены в таблицах 6–10. Отбор и анализ проб был проведен в мае 2011 г. Исследования проводились гамма-спектрометрическим методом, минимальная измеряемая активность по гамма-тракту составляла 3 Бк на счетный образец. Масса пробы для изготовления каждого счетного образца составляла 1 кг.

Таблица 6

**Удельная активность техногенных радионуклидов в пробах пищевых продуктов и объектов окружающей среды (на сырой вес), отобранных в Хасанском районе (с. Перевозное)**

Вид пробы (№ пробы в рабочем журнале)	Удельная активность, Бк/кг		
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>131</sup> I
Молоко коровье (530)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Молоко коровье (531)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Молоко коровье (532)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Рыба красноперка (539)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Листовая зелень (541)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Морские водоросли (540)	≤ 3,0	5,7±2,2	8,2±2,4
Трава (536)	≤ 3,0	17±5,0	21±5,0
Трава (537)	7,1±4,4	11±3,8	16±4,2
Трава (538)	≤ 3,0	17±4,4	20±4,5
Трава (611)*	≤ 3,0	3,5±2,9	4,1±2,9
Трава (612)*	8,4±5,2	9,3±4,1	≤ 3,0
Трава (613)*	≤ 3,0	8,4±3,1	≤ 3,0
Почва целинная (533)	14±3,4	≤ 3,0	3,5±1,7
Почва целинная (534)	23±3,7	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (535)	3,2±2,2	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (614)*	21±3,9	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (615)*	14±3,4	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (616)*	20±4,2	4,3±1,5	≤ 3,0

\* Пробы отобраны на втором этапе Программы.

В ряде проб, отобранных во всех обследованных районах, отмечалось заметное преобладание содержания <sup>134</sup>Cs над <sup>137</sup>Cs, что находится в противоречии с ранее полученными данными о соотношении этих радионуклидов в «фукусимских» выпадениях. В настоящее время проводится работа по уточнению данного соотношения.

Во всех трех пробах травы (разнотравье), отобранных в Хасанском районе на первом этапе Программы, и в одной из трех проб травы, отобранных на втором этапе Программы, было достоверно зафиксировано загрязнение <sup>131</sup>I, удельная активность которого составила от 4,1 до

21 Бк/кг. Во всех пробах травы было обнаружено достоверное загрязнение  $^{134}\text{Cs}$ , удельная активность которого находилась в диапазоне 3,5–17,0 Бк/кг, в двух из шести проб был обнаружен  $^{137}\text{Cs}$ , удельная активность которого составила 7,1 и 8,4 Бк/кг. Содержание изотопов цезия в пробах травы было обусловлено в основном поверхностным поступлением радионуклидов. В дальнейшем, с августа – сентября 2011 г. следует ожидать уменьшение поверхностного загрязнения травы изотопами цезия аварийного происхождения и преобладание их корневого поступления в растительность. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы составила от 3,2 до 23 Бк/кг, что соответствует поверхностной активности радионуклида в почве 1,0–7,0 кБк/м<sup>2</sup>. Только в одной из шести проб почвы был достоверно обнаружен  $^{134}\text{Cs}$ , удельная активность которого составила 4,3 Бк/кг. В дальнейшем можно ожидать миграцию аварийных изотопов цезия с поверхности растений и объектов в верхние слои почвы, и, соответственно, некоторый рост поверхностной активности радионуклидов в почве и преобладание их корневого поступления в растительность.

Достоверное загрязнение  $^{131}\text{I}$  и  $^{134}\text{Cs}$  было обнаружено для пробы морских водорослей.

В пробах рыбы, листовой зелени и молока, отобранных в Хасанском районе,  $^{131}\text{I}$  и изотопов цезия обнаружено не было. Однако следует продолжать мониторинговые исследования проб молока, т.к. возможно поступление в данный продукт изотопов цезия, содержащихся в траве, по соответствующей пищевой цепочке.

Таблица 7

**Удельная активность техногенных радионуклидов в пробах пищевых продуктов и объектов окружающей среды (на сырой вес), отобранных в Надеждинском районе (с. Прохладное)**

Вид пробы (№ пробы в рабочем журнале)	Удельная активность, Бк/кг		
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{131}\text{I}$
Молоко коровье (549)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Рыба корюшка (550)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Листовая зелень (552)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (554)	14±5,4	22±5,1	22±5,0
Трава (555)	5,6±4,6	19±4,9	10±3,8
Трава (606)*	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (607)*	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (551)	14±3,6	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва пахотная (553)	5,2±1,6	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (556)	11±2,3	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва пахотная (610)*	3,9±1,6	≤ 3,0	≤ 3,0

\* Пробы отобраны на втором этапе Программы.

В пробах рыбы, листовой зелени и молока, отобранных в Надеждинском районе,  $^{131}\text{I}$  и изотопов цезия обнаружено не было.

В пробах травы (разнотравье), отобранных на первом этапе Программы, было достоверно зафиксировано загрязнение  $^{131}\text{I}$  и изотопами цезия.

В пробах травы, отобранных на втором этапе Программы, достоверного загрязнения аварийными радионуклидами обнаружено не было.

Загрязнения почвы  $^{131}\text{I}$  и  $^{134}\text{Cs}$  обнаружено не было. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы, отобранных в с. Прохладное Надеждинского района, составила от 3,9 до 14 Бк/кг, что соответствует поверхностной активности радионуклида в почве 1,2–4,2 кБк/м<sup>2</sup>. По данным радиационного мониторинга 2008–2010 гг., удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы, отобранных в Надеждинском районе, составляла от ≤3,0 до 83 Бк/кг, однако пробы были отобраны в других населенных пунктах, поэтому делать выводы о загрязнении почвы с. Прохладное  $^{137}\text{Cs}$  в результате аварии на АЭС «Фукусима-1» затруднительно. При этом, т.к. было обнаружено достоверное загрязнение травы изотопами цезия, в дальнейшем можно ожидать их миграцию с поверхности растений и объектов в верхние слои почвы.

Таблица 8

**Удельная активность техногенных радионуклидов в пробах пищевых продуктов и объектов окружающей среды (на сырой вес), отобранных в Шкотовском районе (пос. Мысовой)**

Вид пробы (№ пробы в рабочем журнале)	Удельная активность, Бк/кг		
	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{131}\text{I}$
Молоко коровье (557)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Рыба минтай (558)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (559)	3,3±2,0	8,7±2,1	8,3±2,1
Трава (608)*	4,5±4,1	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (560)	6,9±2,2	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (561)	4,3±1,8	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (562)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (609)*	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0

\* Пробы отобраны на втором этапе Программы.

В пробах рыбы и молока, отобранных в Шкотовском районе,  $^{131}\text{I}$  и изотопов цезия обнаружено не было. В пробе травы, отобранной на первом этапе Программы, было достоверно зафиксировано загрязнение  $^{131}\text{I}$  и изотопами цезия. В пробе травы, отобранной на втором этапе Программы, было обнаружено загрязнение только  $^{137}\text{Cs}$ .

Загрязнения почвы  $^{131}\text{I}$  и  $^{134}\text{Cs}$  обнаружено не было. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы, отобранных в пос. Мысовой Шкотовского района, составила от ≤3,0 до 6,9 Бк/кг, что соответствует поверхностной активности радионуклида в почве ≤0,9–2,1 кБк/м<sup>2</sup>. По данным радиационного мониторинга 2008–2010 гг., удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы, отобранных в Шкотовском районе, составляла от ≤3,0 до 32 Бк/кг, однако пробы были отобраны в других населенных пунктах, поэтому делать выводы о загрязнении почвы пос. Мысовой  $^{137}\text{Cs}$  в результате аварии на АЭС «Фукусима-1» затруднительно.

В пробах рыбы, краба, морских водорослей, молока и травы, отобранных в Находкинском городском округе,  $^{131}\text{I}$  и изотопов цезия обнаружено не было. Загрязнения почвы  $^{131}\text{I}$  и  $^{134}\text{Cs}$  обнаружено не было. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пробах почвы составила от ≤3,0 до 19 Бк/кг, что соответствует поверхностной активности радионуклида в почве ≤0,9–5,7 кБк/м<sup>2</sup>.

Таблица 9

**Удельная активность техногенных радионуклидов в пробах пищевых продуктов и объектов окружающей среды (на сырой вес), отобранных в Находкинском городском округе (с. Анна)**

Вид пробы (№ пробы в рабочем журнале)	Удельная активность, Бк/кг		
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>131</sup> I
Молоко коровье (563)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Рыба бычок (566)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Рыба навага (567)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Краб опилио (569)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Кукумария (570)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Водоросли морские (564)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (571)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (573)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (583)	19±3,2	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (584)	7,9±2,2	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (585)	7,0±1,6	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (586)	5,1±1,5	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (587)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0

Таблица 10

**Удельная активность техногенных радионуклидов в пробах пищевых продуктов и объектов окружающей среды (на сырой вес), отобранных в Партизанском районе (с. Новолитовск)**

Вид пробы (№ пробы в рабочем журнале)	Удельная активность, Бк/кг		
	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>131</sup> I
Молоко коровье (565)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Трава (574)	≤ 3,0	≤ 3,0	5,4±2,0
Трава (575)	≤ 3,0	≤ 3,0	3,2±2,6
Трава (599)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (578)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (579)	8,1±2,3	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (580)	3,1±1,4	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (581)	6,1±2,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Почва целинная (582)	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0

В пробе молока, отобранной в Партизанском районе, <sup>131</sup>I и изотопов цезия обнаружено не было. В двух из трех проб травы было достоверно зафиксировано загрязнение <sup>131</sup>I, загрязнения проб травы изотопами цезия обнаружено не было.

Загрязнения почвы Партизанского района <sup>131</sup>I и <sup>134</sup>Cs обнаружено не было. Удельная активность <sup>137</sup>Cs в пробах почвы составила от ≤3,0 до 8,1 Бк/кг, что соответствует поверхностной активности радионуклида в почве ≤0,9–2,4 кБк/м<sup>2</sup>.

Опросы 30 жителей населенных пунктов Надеждинского, Хасанского и Шкотовского районов с целью установления рационов питания показали, что практически все опрошенные потребляют молоко, рыбу (в

основном морскую), морепродукты и/или водоросли. Потребление коровьего молока, причем в основном произведенного в личных подсобных хозяйствах или приобретенного на рынке, может достигать 200 л/год одним потребителем, козьего – 180 л/год. Потребление рыбы может достигать 45 кг/год, морепродуктов – 80 кг/год, водорослей – 20 кг/год. Более 50% опрошенных достаточно активно потребляют лесные грибы – до 30 кг/год, около 3% – мясо диких животных, до 5 кг/год.

По данным представителей администрации, пастбища и лесные массивы расположены на территориях с преобладанием песчаных, супесчаных и суглинистых почв, коэффициенты перехода изотопов цезия из таких почв в пищевые продукты и объекты окружающей среды достаточно высоки.

Таким образом, население края активно потребляет в пищу продукты, переход изотопов цезия в которые достаточно высок. Поэтому необходимо продолжать мониторинговые исследования содержания изотопов цезия в почве, траве и пищевых продуктах. Следует также обратить внимание на потенциальную возможность загрязнения питьевой воды, особенно воды открытых источников водоснабжения.

**Выводы**

На момент аварии на АЭС «Фукусима-1» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» по кадровому составу, аппаратному и методическому обеспечению был практически готов к проведению мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций радиационного характера. При общей готовности к аварийному реагированию обнаружилась необходимость внедрения в лабораторную практику методик гамма-спектрометрического и радиохимического определения удельной активности изотопов цезия и йода-131, обеспечения лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае» аппаратурой по отбору проб воздуха и дополнительной радиометрической и гамма-спектрометрической аппаратурой.

В условиях раннего периода развития аварии были проведены измерения содержания йода-131 в организме 60 жителей населенных пунктов Надеждинского, Хасанского и Шкотовского районов и г. Владивостока, которые показали отсутствие данного радионуклида в щитовидной железе людей.

Проведенные исследования показали отсутствие <sup>131</sup>I и изотопов цезия в пробах рыбы, листовой зелени и молока и возможность загрязнения <sup>131</sup>I и <sup>134</sup>Cs морских водорослей. Содержание изотопов цезия в пробах травы в настоящее время обусловлено в основном поверхностным поступлением радионуклидов. В дальнейшем, с августа – сентября 2011 г. можно ожидать уменьшение поверхностного загрязнения травы изотопами цезия аварийного происхождения и их миграцию с поверхности растений и объектов в верхние слои почвы, соответственно – некоторый рост поверхностной активности радионуклидов в почве и преобладание их корневого поступления в растительность.

Необходим дальнейший мониторинг содержания изотопов цезия в пробах почвы, травы, листовой зелени, молока, пищевых продуктов лесного происхождения, рыбы и морепродуктов, а также в пробах питьевой воды. Для

получения достоверной информации следует проводить исследования, в том числе с использованием радиохимической подготовки проб после их предварительного концентрирования. Для этого необходимо провести обучение радиохимическим методам исследования 1–2 специалистов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае».

Следует разработать методические документы по оценке соответствия пищевых продуктов и питьевой воды

требованиям радиационной безопасности по содержанию в них йода-131 и цезия-134.

Необходимо провести дополнительное анкетирование жителей Приморского края с целью уточнения рациона питания с последующей оценкой на основании проведенных опросов и дополнительных лабораторных исследований, потенциальных доз облучения населения края в результате аварии на АЭС «Фукусима-1» и минимизации риска дополнительного облучения.

---

**Yu.V. Ananyev<sup>1</sup>, E.V. Saranchukova<sup>1</sup>, O.S. Yurchenko<sup>1</sup>, N.D. Levanova<sup>1</sup>, M.V. Kaduka<sup>2</sup>**

**Activities of Administration of Rospotrebnadzor in Primorsky territory and FHO "Center of Hygiene and Epidemiology in Primorsky territory" in accordance with the accident on NPP "Fukushima-1"**

<sup>1</sup> FHO "Center of Hygiene and Epidemiology in Primorsky territory", Vladivostok

<sup>2</sup> Federal Scientific Organization "Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev" of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Saint-Petersburg

*Abstract. The present work contents information about the activities of Rospotrebnadzor organizations in Primorsky territory after the accident at the "Fukushima-1" NPP. The data are given on the staff, equipment and methodical providences of Rospotrebnadzor organizations in Primorsky territory to the moment of the accident. Article presents the results of the dose rate measurements in monitoring points and laboratory investigations of the foodstuffs and environmental samples after the accident in Primorsky territory.*

*Key words: emergency preparedness, emergency contamination, gamma-irradiation dose rate, iodine-131, caesium isotopes.*