

Объективное и субъективное в оценке опасности последствий мирных ядерных взрывов на примере объекта «Днепр»

Е.В. Храмцов, К.В. Варфоломеева, С.А. Зеленцова, Г.В. Архангельская, В.С. Репин, Н.М. Вишнякова

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Роспотребнадзор, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследований состояла в оценке динамики изменений за пятилетний период (с 2008 по 2013 г.) радиационной обстановки на территории, прилегающей к местам проведения мирных ядерных взрывов серии «Днепр» в Мурманской области, анализе информационной среды по данной проблеме в Интернете и изучении общественного мнения населения.

Регистрируемые в 2013 г. мощности дозы гамма-излучения на обследуемой территории (140–180 нЗв/ч) соответствовали естественному радиационному фону, характерному для Хибин. Средний запас ^{137}Cs в почве сопоставим с уровнем глобальных выпадений. Уровни загрязнения техногенными радионуклидами проб природных пищевых продуктов (грибов и ягод) в 2013 г. оказались намного ниже допустимых уровней. Значения удельной активности ^3H в пробах воды поверхностных и подземных источников в 2013 г. снизились более чем в 1,5 раза по сравнению с 2008 г. и не превышали уровень вмешательства — 7600 Бк/кг. Оцениваемые дозы облучения критических групп населения в 2013 г. не превышали предела доз для населения, определенных НРБ-99/2009. На основании анализа электронных версий публикаций за 2013 г. в средствах массовой информации не отмечено интереса населения к данной проблеме. Сравнительный анализ результатов анкетирования показал, что уровень беспокойства населения по поводу радиационной обстановки в местах их проживания был низким в 2008 г. и еще ниже в 2013 г. При низком уровне знаний о радиации респондентов обнаружен их значительный интерес к вопросам, касающимся радиации, влияния ее на здоровье и мер защиты от нее.

Наряду с радиационно-гигиеническим мониторингом, необходимо проведение мероприятий, направленных на регулярное информирование населения о радиационной обстановке на основании достоверных сведений, полученных от специалистов ответственных ведомств.

Ключевые слова: мирные ядерные взрывы, объект «Днепр», радиационная обстановка, население, анкетирование.

Введение

В период с 2008 по 2015 г. Санкт-Петербургским институтом радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева выполнена серия комплексных радиационно-гигиенических исследований территорий, прилегающих к местам произведенных в Российской Федерации мирных ядерных взрывов (МЯВ) с целью изучения радиационной обстановки, оценки возможных доз облучения населения. На данных территориях изучалось общественное мнение о МЯВ и информационные потребности населения. Особый интерес представляли взрывы, сопровождавшиеся аварийным или запланированным выбросом радиоактивности на поверхность («Глобус-1», «Тайга»), а также взрывы, на которых регистрировался вынос радионуклидов на поверхность («Днепр-1», «Днепр-2»). Периодическое изучение радиационной обстановки вблизи таких взрывов представляет научный и практический интерес.

Исследованиями 2008 г. было установлено, что из центральных зон МЯВ серии «Днепр» в Мурманской области, произведенных в 1972 и в 1984 гг., с шахтными водами и из наблюдательных скважин, расположенных на близлежащей территории, на земную поверхность продолжается вынос трития, концентрация которого превышала уровень вмешательства по НРБ-99/2009 [1–3].

В результате анкетирования населения установлено, что уровень их радиационно-гигиенической грамотности нельзя считать достаточным. Не все опрошенные, в том

числе профессионалы-гигиенисты, знают об источниках ионизирующих излучений (ИИИ), методах обнаружения радиации, влиянии на здоровье и т.д. Выявлена потребность населения в информации о радиации, о радиационной обстановке в месте их проживания и, в частности, в местах проведения МЯВ.

В 2013 г. было проведено повторное исследование территории, прилегающей к месту проведения МЯВ серии «Днепр», произведен новый анкетный опрос жителей с целью изучения мнения населения об опасности МЯВ и выполнен анализ информационной среды, формирующей представления населения о радиационной безопасности.

Цель повторного исследования в 2013 г. состояла в оценке изменений радиационной обстановки на обследуемой территории за 5 лет, прошедших после 2009 г.; оценке доз облучения критических групп населения; анализе информации в электронных и печатных СМИ о МЯВ «Днепр». На основании результатов анкетирования проводилась оценка информированности населения об опасности радиоактивного загрязнения на территориях, прилегающих к местам проведения этих взрывов.

Особенностью исследований 2013 г. является то, что, в соответствии с Федеральным Законом № 190 от 11 июля 2011 г. «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Постановлением Правительства 1069 от 19 октября 2012 г. «О критериях

отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов», мирные ядерные взрывы были отнесены к особым радиоактивным отходам, тогда как в 2008 г. статус МЯВ законодательно не был определен.

1. Результаты исследования радиационной обстановки на территории, прилегающей к месту проведения взрывов серии «Днепр» в 2013 г.

Материалы и методы

Радиационно-гигиеническое обследование территории и водных объектов, примыкающих к местам проведения МЯВ, проводились по стандартной отработанной схеме [4], которая включала: 1) измерение мощности AMBIENTного эквивалента дозы (МД) гамма-излучения в воздухе с помощью дозиметра ДКС АТ-1123; 2) идентификацию гамма-излучающих радионуклидов in situ методом полевой гамма-спектрометрии с детектором на основе кристалла из бромида лантана с разрешением 3% [5]; 3) отбор проб почвы, воды, грибов, ягод, а также других объектов окружающей среды с последующим гамма-спектрометрическим и радиохимическим анализами отобранных образцов в лабораторных условиях; 4) определение географических координат элементов ландшафта, сооружений, точек пробоотбора и т.д. с использованием спутниковых навигаторов; 5) фото- видеосъемку. Оценка текущих доз внешнего и внутреннего облучения населения проводилась в соответствии с методиками, изложенными в работах [6]. Уровни потребления отдельных пищевых продуктов оценивались по усредненным показателям, характерным для населения РФ в целом [7]. Идентичность условий и методов измерений позволяет сравнивать показатели, определяющие состояние радиационной обстановки, между собой.

Полученные результаты

По данным исследований 2013 года установлено, что МД гамма-излучения на прилегающей к местам проведения взрывов территории колебалась в диапазоне от 110 до 180 нЗв/ч (в 2008 г. – 70–170 нЗв/ч), что соответствует уровню естественного радиационного фона. Самые низкие значения, как и в 2008 г., были отмечены на заболоченных участках. Наиболее высокое значение МД (460 нЗв/ч) было зарегистрировано при размещении гамма-монитора у места нарушения целостности завала нижней штольни. Повышенные показатели МД в этих местах связаны с выходом на поверхность рудничного газа, содержащего радон и продукты его распада, что подтверждается результатами полевой гамма-спектрометрии.

Все остальные показатели радиационной обстановки (уровни загрязнения почвы, растительности техногенными – ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr радионуклидами) оказались на уровне показателей 2008 г. – уровне, характеризующем глобальными выпадениями.

Основное внимание при изучении радиоактивного загрязнения воды при повторном обследовании, как и при проведении исследований в 2008 г., было уделено содержанию трития (³H), т.к., по литературным данным [8, 9] и нашим собственным исследованиям [3], именно ³H являлся основным источником радиоактивного загрязнения водной среды. Результаты 2013 г. полностью подтверждают эти выводы: удельные активности техногенных радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в пробах воды, отобранной на территориях, прилегающих к местам проведения взрывов серии «Днепр», оказались на крайне низком уровне – 0,03 Бк/кг и 0,015 Бк/кг соответственно. Это многократно ниже допустимых уровней (ДУ) для питьевой воды (11 Бк/кг для ¹³⁷Cs и 5 Бк/кг для ⁹⁰Sr) [1]. Сравнительные данные о концентрации ³H в отдельных точках территории, прилегающей к объекту серии «Днепр», в 2008 и 2013 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные результаты удельной активности трития в пробах воды, отобранных в районе проведения МЯВ серии «Днепр» в 2008 и 2013 гг.

Место отбора	Вид пробы	Удельная активность ³ H, (Бк/кг)	
		2008	2013
Скважина (скважина-родник) рядом с мостом р. Рисйок	Вода из скважины	2,1±1,2	2,0 ± 0,8
р. Рисйок у моста	Вода из реки	3,6±1,3	<2,0
Поворот отводного канала перед ручьем из нижнего колодца	Вода из реки	5,6±1,3	<2,0
Над верхней штольней (стекающая вода)	Вода сточная	6,8±1,4	<2,0
Скважина № 47 (самоизливающаяся)	Вода из скважины	2900±300	1556±93
Верхний колодец (основание нижней штольни)	Вода из штольни	7500±800	3655±146
Нижний колодец	Вода из штольни	7500±800	3791±151
Скважина № 3 (у основания гор. Куэльпорр)	Вода из скважины	8700±900	4506±135
Впадение основного рукава р. Рисйок в р. Кунийок	Вода из реки	150±20	86,4±0,2
Водопровод гостиницы Рамзай-Север (гостиница)	Вода из реки (забор из р. Кунийок)	24±3	14,5±0,5

Как видно из таблицы 1, в 2013 г. концентрации этого радионуклида в отобранных пробах снизились более чем в 1,5 раза и ни в одной из проб не превышали УВ (7600 Бк/кг) [1].

Загрязнение всех проб грибов ^{137}Cs оказалось намного ниже предела регламентируемого СанПиН-2.3.2.1078–01 [10] (500 Бк/кг по сырому весу). Очень низким было и содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в ягодах голубики, морошки, костяники и чернике – существенно меньше регламентируемого предела – 160 Бк/кг и 60 Бк/кг по ^{137}Cs и ^{90}Sr (влажные пробы) соответственно.

Основным интегральным показателем радиационной безопасности является доза облучения критических групп населения. Среди возможных лиц критической группы в зависимости от времени пребывания рассматривались две категории:

1) работники гостиницы «Рамзай-Север», проживающие круглогодично на данной территории;

2) туристы, потребляющие местные грибы и ягоды, консервативная оценка дозы облучения которых, проводилась из предположения, что время нахождения на территории составляет 2 недели (табл. 2).

Таблица 2

Эффективная доза облучения лиц из критической группы населения, проживающего в районах проведения МЯВ серии «Днепр» в 2008 и 2013 гг.

Критическая группа	Год обследования	Доза облучения, мкЗв/год		
		Внешняя	Внутренняя	Сумма
Работники гостиницы	2008	1,8	10,7	12,5
	2013	1,4	6,4	7,8
Туристы	2008	0,04	2,8	2,84
	2013	0,03	0,96	1,0

2. Анализ интернет-публикаций за 2013 г. о современном состоянии объекта МЯВ «Днепр» в Мурманской области

Для оценки информационной среды, представленной в СМИ относительно МЯВ серии «Днепр», проведен анализ интернет-сайтов редакций СМИ и интернет-ресурсов отдельных организаций по оценке количества и качества опубликованного материала за 2013 г. Всего было проанализировано 17 СМИ, из которых 13 газет регионального и местного значения и 4 общегосударственного значения («Аргументы и факты», «Комсомольская правда», «Известия», «Российская газета»). Кроме того, сбор и анализ сведений проводился на страницах интернет-сайтов ответственных организаций (УФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области; Главное Управление МЧС России по Мурманской области; ФГБУ «Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»).

Доступные в электронных СМИ сведения о радиационной обстановке на территории, прилегающей к объекту «Днепр» за просмотренное время ограничены малым количеством публикаций по данной теме. Из всех анализируемых источников четыре статьи были найдены на сайтах газет местного значения [11–14], и ни одной публикации не обнаружено на сайтах ответственных организаций. Обращаемость к опубликованным в Интернете ресурсам также мала – 2979 просмотров.

Оценка информационной среды показала, что основную заинтересованность общественности вызывают две основные темы. На первом месте стоит насущная проблема создания национального парка «Хибины» в Мурманской области, который еще в 2000 г. был включен в «Концепцию развития особо охраняемых территорий федерального значения», его создание было запланировано на 2015 г. [11, 12]. Суть этой проблемы заключается в возможном возникновении угроз для окружающей природной среды вследствие начала работ на соседнем месторождении «Партомчорр», находящемся вблизи от района проведения МЯВ «Днепр». В частности, начало разработки месторождений начнется со строительства дороги, путь которой будет пролегать по территории планируемого национального парка «Хибины». Предполагаемая дорога разрежет Хибинский массив надвое, тем самым фрагментируя уникальные природные комплексы, приводя к их обеднению, а впоследствии может стать причиной тотального уничтожения долины реки Кунийок [11, 12].

Данный вопрос тесно перекликается со второй волнующей общественность темой. На сегодняшний день радиационная обстановка на территории, прилегающей к объекту МЯВ серии «Днепр», находится на уровне естественного радиационного фона в регионе. Однако до сих пор не прекращается миграция трития из штолен центральных зон взрывов.

Геологи считают, что в результате разработки месторождения «Партомчорр» возникает потенциальная угроза землетрясений, которые могут привести к активному выходу техногенных радионуклидов из штолен объекта серии «Днепр», что может стать причиной повторного радиоактивного загрязнения не только территории, прилегающей к месту проведения МЯВ серии «Днепр», но и всей долины реки Кунийок [13, 14]. Ученые и специалисты выступили с рядом конкретных предложений для обращения в министерство экологии Мурманской области, Областную Думу, к губернатору и Президенту [11].

Во всех четырех статьях [11–14] ни слова не сказано, о том, что в 2008 и 2013 гг. в рамках Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» сотрудники ФБУН НИИРГ участвовали в радиационно-гигиенических обследованиях территорий, прилегающих к объекту МЯВ «Днепр» [3, 6, 15]. Результаты этих исследований не были представлены специалистами Роспотребнадзора в доступной для населения форме в СМИ.

3. Изучение общественного мнения жителей, проживающих вблизи мест проведения МЯВ

Материалы и методы

Изучение общественного мнения по поводу опасности проведенных ранее МЯВ для здоровья жителей региона, их информационные потребности, предпочитаемые источники информации и уровень знаний по вопросам радиационной безопасности проводилось с привлечением к данной работе работников местных органов Роспотребнадзора. Исследование выполнено методом анонимного анкетирования. В исследованиях 2008 и 2013 гг. использовалась одна и та же анкета [16], что позволило провести сравнение полученных данных, как по разным регионам, так и в динамике в одном и том же регионе.

Как показывает опыт предыдущих исследований [17–19], все, что связано с радиационной обстановкой и ее изменением, вызывает беспокойство населения. Публикации в СМИ, а также наличие сведений в Интернете, зачастую содержащие неадекватную информацию, – все это может оказывать негативное влияние на мнение населения, проживающего неподалеку от места проведенного МЯВ и привыкшего использовать лес вокруг этого места для сбора грибов и ягод.

Результаты исследования

1. Характеристики респондентов

Характеристика опрашиваемой группы жителей в сравнении с исследованиями 2008 г. представлена в таблице 3.

Таблица 3

Показатели социальной характеристики респондентов по результатам анкетирования		Относительное число ответов, %	
Характеристики респондентов		2008	2013
Пол	мужской	43,0	76,0
	женский	57,0	24,0
Состоит в браке	59,0	46,0	
Не состоит в браке	19,0	48,0	
Вдовец	0,0	2,0	
Разведен	22,0	4,0	
Имеет детей	70,0	40,8	
Высшее образование	100,0	36,0	
Среднее образование	0,0	62,0	
Начальное образование	0,0	2,0	
Средний возраст (лет)	33,6	29,5	
Средняя длительность проживания в данном населенном пункте (лет)	31,5	26,7	
Число респондентов	37	50	

В обеих группах респондентов есть некоторые отличия, которые неизбежно бывают при повторном анонимном анкетировании. Так, в 2013 г. доля населения не состоящего в браке, и доля мужчин была значительно выше, чем в 2008 г. Напротив, доля лиц, имеющих детей и разведенных, в 2013 г. значимо меньше, чем в группе респондентов 2008 г. Такие показатели трудно связать только с возрастом, так как различия в возрасте невелики и составляют всего 4 года. Основное различие двух групп респондентов составляет уровень образования – 100 % лиц с высшим образованием в 2008 г. и 36% – в 2013 г.

В отношении профессиональной деятельности в двух группах респондентов различий практически нет. В основном, респонденты обеих групп работают в промышленности (40,5 % в 2008 г. и 56,0 % – в 2013 г.), совершенно отсутствуют медицинские работники и лица, занятые в сельском хозяйстве. В группе опрашиваемых лиц в 2008 г. 18 % составляли управленцы, в 2013 г. – 18 % – учащиеся вузов технического и экономического профиля.

2. Субъективные оценки здоровья и самочувствия

Самооценка здоровья у двух групп респондентов разных лет отличается. В более взрослой (средний возраст 34 года) группе респондентов (2008 г.) 70 % считают свое здоровье отличным и хорошим, примерно четверть респондентов оценивает его как удовлетворительное. Напротив, в более молодой (средний возраст 30 лет) группе (2013 г.) почти 60 % респондентов считают свое здоровье лишь удовлетворительным. Высшие оценки дали около 40 % ответивших лиц. При оценке самочувствия респонденты в 2013 г. настроены более пессимистично – негативные оценки самочувствия у них встречаются чаще.

3. Оценки радиационной обстановки

Оценки уровня радиоактивного загрязнения мест проживания респондентов в 2013 г. по сравнению с оценками 2008 г. снизились.

В 2008 г. более 80 % респондентов считали, что радиоактивное загрязнение мест их проживания имеется, при этом почти одна треть ответивших считала, что оно высокое. В 2013 г. оценки этого показателя стали более умеренными – 52 % ответивших считают, что радиоактивное загрязнение есть, и только 12 % считают его высоким.

При ответе на вопрос об основных причинах радиоактивного загрязнения в местах их проживания (табл. 4) респонденты как в 2008 г., так и в 2013 г. примерно в одинаковой пропорции отмечают такие причины, как захоронение радиоактивных отходов, атомные электростанции, применение ИИИ на предприятиях.

Таблица 4

ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Подземный ядерный взрыв	66,7	20,0
Захоронение радиоактивных отходов	30,6	22,0
Атомные электростанции	36,1	42,0
Применение радиационных источников на предприятиях	11,1	14,0
Загрязнения после Чернобыльской аварии	0,0	8,0
Загрязнения после испытаний атомного оружия в открытой атмосфере	8,3	16,0
Загрязнения после аварии на АЭС «Фукусима-1» в Японии	–	6,0
Иная причина	11,1	2,0
Не знаю	0,0	2,0
Загрязнений нет	0,0	20,0

* – при анкетировании указывалось на возможность выбора нескольких ответов.

Большое отличие оценок таких причин отмечается лишь в отношении роли МЯВ: в 2008 г. почти 70 % респондентов указали на эту причину загрязнения мест их проживания, в 2013 г. – только 20 %. Можно полагать, что постепенно это событие как опасное вытесняется из памяти людей другими причинами.

4. Уровни знания по вопросам радиационной безопасности (РБ)

Свои знания по вопросам влияния ИИИ на здоровье и окружающую среду от 65 до 78 % респондентов оценивают невысоко (табл. 5).

Таблица 5

Оценка респондентами степени знакомства с влиянием радиации на здоровье и окружающую среду

Степень знакомства	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Совсем не знаком	10,8	6,0
Немного знаком и знаком	64,9	78,0
Хорошо и очень хорошо знаком	16,2	6,0
Затрудняюсь ответить	8,1	10,0

Хорошо и довольно хорошо знают эти вопросы примерно 16 % опрошенных в 2008 г. лиц. Следует отметить, что таких респондентов в 2008 г. было почти на 10 % больше, чем в 2013 г. Это вполне объяснимо, поскольку уровень образования у большинства из них выше, чем у опрошенных в 2013 г. (см. табл. 3).

Ответы на контрольные вопросы для выявления уровня радиационно-гигиенических знаний респондентов подтвердили их самооценку знаний. Так, единственно правильный ответ на вопрос о способах обнаружения ИИИ – «нельзя обнаружить без специальных приборов» (табл. 6) указали 46 % респондентов в 2008 г. и 42 % – в 2013 г.

Таблица 6

Оценка респондентами способов обнаружения источников ионизирующих излучений*

Как можно обнаружить радиоактивное излучение	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
По свечению	2,7	6,0
По изменению собственного самочувствия	8,1	24,0
По поведению домашних животных	18,9	14,0
По реакции растительности	5,4	8,0
Нельзя обнаружить без специальных приборов	46,0	42,0
Нельзя обнаружить вообще	8,1	0,0
Затрудняюсь ответить	29,7	30,0

* – при анкетировании указывалось на возможность выбора нескольких ответов.

Таким образом, меньше половины опрошенных знает ответ на данный вопрос, несмотря на отмеченное выше наличие у 100 % респондентов в 2008 г. высшего образования (см. табл. 3).

Не более утешительными явились и ответы респондентов на вопрос об ИИИ. В 2008 г. рентгеновский аппарат в качестве ИИИ назвали только 73 % опрошенных респондентов (несмотря на наличие у всех высшего технического образования); в 2013 г. – 52 % опрошенных (среди которых 30 % были с высшим техническим образованием). Неправильные ответы – УЗИ-аппарат, теле-

визор, линия высоковольтной передачи – давали от 10 до 26 % лиц в обеих выборках. Монитор компьютера и микроволновая печь как источник ИИИ названы особенно часто в обеих группах респондентов – от 14 до 43 %. В то же время радиоизотопный прибор (РИП) назвали лишь 20 % лиц в 2013 г. (в 2008 г. данный источник не указывался в анкете) (табл. 7).

Таблица 7

Выбор респондентами источников ионизирующего излучения

Приборы и устройства, являющиеся ИИИ (по мнению респондентов)	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Рентгеновский аппарат	73,0	52,0
УЗИ-аппарат	13,5	26,0
Линия высоковольтной передачи	21,6	8,0
Лампа дневного света	0,0	0,0
Микроволновая печь	46,0	42,0
Телевизор	10,8	12,0
Монитор компьютера	43,3	14,0
РИП	—	20,0
Затрудняюсь ответить	18,9	30,0

Таким образом, отмечается невысокий уровень радиационно-гигиенических знаний у разных слоев населения и в разные годы. Сами респонденты достаточно критично оценивают свои знания, как уже говорилось выше, и хотят больше знать об ИИИ (табл. 8).

Таблица 8

Потребность респондентов в получении информации о радиации

Ответ	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Не хочу или все равно	32,4	20,0
Хочу и очень хочу знать	59,5	74,0
Затрудняюсь ответить	8,1	6,0

Так, если в 2008 г. около 60 % респондентов хотели иметь информацию о радиации, то в 2013 г. такую потребность высказали 74 % опрошенных лиц.

Особенно респондентов интересует информация о действии ИИИ на здоровье (в 2013 г. таких лиц в 2 раза больше, чем в 2008 г.), о мерах защиты от ИИИ (та же тенденция) (табл. 9).

В 2013 г., напротив, меньше стало людей, желающих знать, как будет меняться радиационная обстановка в дальнейшем. Это связано, по-видимому, с более умеренной оценкой респондентами современного уровня радиоактивного загрязнения мест их проживания и постепенным вытеснением факта проведенного ранее МЯВ другими причинами.

Подтверждают сказанное выше и результаты оценки влияния на здоровье различных вредных факторов: снизились оценки опасности радиационного фактора, криминогенной обстановки, значения транспортных катастроф, нервных стрессов, военных конфликтов, нерадиационного и радиационного загрязнения среды (табл. 10).

Таблица 9
Характеристика запроса населения на информацию о радиации*

Информация о радиации	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Действие радиации на здоровье	27,0	52,0
Опасные и безопасные уровни радиации	10,8	20,0
Меры защиты от радиации в месте проживания	37,8	62,0
Какие государственные органы отвечают за радиационную безопасность	13,5	12,0
Как будет меняться радиационная обстановка	48,6	28,0
Иное	16,2	0,0

* – при анкетировании указывалось на возможность выбора нескольких ответов.

Таблица 10
Субъективные оценки влияния факторов на здоровье респондентов и его близких*

ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ	Средний балл оценки опасности	
	2008	2013
Транспортные катастрофы	3,8	3,4
Нервные стрессы	3,8	3,3
Терроризм	3,3	3,4
Преступления, связанные с насилием	3,6	2,9
Низкий уровень медицинского обслуживания	3,5	3,4
Экономические трудности	3,0	3,0
Нерадиационное загрязнение среды	3,6	3,4
Радиоактивное загрязнение среды	3,8	3,5
Военные конфликты	3,1	2,8
Возможность заразиться СПИДом	2,8	3,0
Бытовые травмы	3,0	2,8
Невыполнение законов	2,6	3,0
Производственные травмы	3,5	3,4
Употребление алкоголя	2,4	2,7
Курение	2,7	3,3
Употребление наркотиков	2,2	2,7

* – баллы по 5-балльной шкале: от 1 – совсем не опасно, до 5 – очень опасно.

Как положительный фактор следует отметить, что у респондентов 2013 г., которые представляют в основном лиц молодого возраста (средний возраст 29,5 лет), значительно повысились оценки опасности от неправильно выбираемого поведения – употребления алкоголя, наркотиков, курения. Оценки остальных вредных факторов (см. табл. 10) оказались близкими по величине в обеих группах опрошенных.

При получении интересующей население информации о радиации наибольшее доверие (табл. 11) у респондентов вызывают такие источники, как ученые, специалисты, органы Роспотребнадзора, МЧС, где и работают

такие специалисты. Представители власти, как местной, так и центральной, не вызывают высокого уровня доверия у респондентов.

Таблица 11
Доверие респондентов к источникам информации о радиации *

Источник информации	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
СМИ	25,7	30,0
Органы центральной власти	–	28,0
Представители местной власти	17,1	30,0
Ученые, специалисты	84,3	68,0
МЧС		68,0
Росгидромет		38,0
Органы Роспотребнадзора	51,4	56,0
Природоохранные общественные организации	11,2	52,0
Интернет		38,0

* – ответ: «Доверяю и доверяю полностью», %.

Доверие к природоохранным организациям, как показали предыдущие исследования, связано скорее всего с тем, что информация от официальных источников, определяющих в дальнейшем рекомендации по поведению населения, требует дополнительных согласований с органами власти и потому практически всегда запаздывает. В то же время природоохранные, как правило, общественные организации, не несут юридически ответственности за свои рекомендации, имеют своих спонсоров (зачастую зарубежных) и могут очень быстро и широко распространять свои сведения, оценки, рекомендации.

Как форму (путь) получения информации респонденты все же выбирают СМИ (табл. 12) (несмотря на низкий уровень доверия к ним – только 30 % респондентов доверяет им), т.к. отлично понимают, что прямых путей от источников информации, которым они доверяют, практически для населения не существует.

Таблица 12
Предпочтения респондентов в формах получения информации*

Форма получения информации	Относительное число ответов, %	
	2008	2013
Листовка в почтовом ящике	24,3	16,0
Статья в газете	51,4	12,0
Телевидение	43,3	64,0
Лекция в клубе	2,7	0
Личная беседа со специалистом, врачом	8,1	26,0
Интернет	Этот вариант не указывался	52,0
Иное	8,1	0

* – при анкетировании указывалось на возможность выбора нескольких ответов.

Вполне очевидно, что в этих путях передачи информации в различного рода СМИ сама информация должна исходить от специалистов – ученых, служб МЧС и Роспотребнадзора, Росгидромета (то же и в листовках).

Заключение

Результаты сравнительного анализа радиационной обстановки в 2008 и 2013 гг. на территориях, прилегающих к выполненным ранее МЯВ серии «Днепр», показывают, что эти взрывы, проведение которых сопровождалось и сопровождается выносом трития на поверхность, не представляют на сегодняшний день угрозы для здоровья проживающего там населения. Оцененные эффективные дозы облучения в 2013 г. не превышали предельно допустимые значения для населения – 1 мЗв/год [1].

Анализ публикаций в Интернете за 2013–2014 гг. о радиационно-гигиенической обстановке территории, прилегающей к месту МЯВ «Днепр», выявил крайне малое их число и низкую информативность.

Основную заинтересованность общественности вызывает возможная угроза обеднения уникальных природных комплексов долины реки Кунийок на территории планируемого национального парка «Хибины», а также повторного радиоактивного загрязнения окружающей природной среды при проведении горнодобывающих работ на соседнем от объектов МЯВ серии «Днепр» месторождении «Партомчорр». На втором месте по общественной заинтересованности находится тема о продолжающейся миграции трития из штолен центральных зон взрывов объекта МЯВ серии «Днепр» и его превышении фоновых значений в реке Кунийок. Исходя из вышеизложенного, для сохранения безопасных условий пребывания на исследуемых территориях требуется дальнейшее наблюдение и проведение мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности территории, прилегающей к местам проведения взрывов.

Обобщение результатов сравнения полученных данных при анкетировании выборочных групп респондентов в Мурманской области в 2008 и 2013 гг. по поводу их беспокойства о влиянии МЯВ на здоровье и образ жизни, показывает, что опасение населения по поводу радиационной обстановки в местах их проживания было невелико в 2008 г. и еще уменьшилось в 2013 г. Факт проведенных более 30 лет назад МЯВ постепенно вытесняется из памяти людей другими причинами и перестает быть важным в оценке состояния местной экологической обстановки.

Однако сведения о радиации как одном из важных факторов окружающей среды, ее влиянии на здоровье людей, меры защиты в случае угрозы ее воздействия продолжают интересовать население.

Учитывая низкий уровень знаний о радиации подавляющего количества жителей любой области страны [17–19], в том числе и Мурманской области, ответственным органам, как правило – администрации территорий, следует предпринять серьезные шаги по повышению уровня таких знаний всеми доступными путями (ТВ, печатные СМИ, специальные семинары для авторитетных групп населения). При этом необходимо регулярно информировать население о существующей радиационной обстановке, в особенности в местах проживания в районе проведенных ранее МЯВ. При информировании населения следует использовать сведения, полученные от

специалистов Роспотребнадзора, Росгидромета, МЧС и распространять их, применяя те пути информирования, которые предпочитает население, т.е. доступные печатные СМИ, официальные сайты в Интернете и телевидение, в особенности местное. Необходимо более активное, регулярное выступление специалистов упомянутых учреждений по вопросам радиационной безопасности, интересующим население, тем более в ответ на публикации, содержащие неверные сведения или трактовки. Более подробно вопросы о формах семинаров, их содержании и пр. изложены в соответствующих методических рекомендациях, разработанных авторами статьи [20–23].

Литература

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормы (СанПиН 2.6.1.2523-09): утв. и введены в действие от 01.09.2009 года взамен СП 2.6.1. 758-99. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.
2. Современная радиозэкологическая обстановка в местах проведения мирных ядерных взрывов на территории Российской Федерации / кол. авторов; под рук. проф. В.А. Логачева. – М.: Издат., 2005. – 256 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе: «Радиационно-гигиеническое обследование территорий, прилегающих к местам проведения мирных ядерных взрывов, сопровождавшихся выходом на поверхность радионуклидов и разработка критериев и условий обеспечения безопасности населения». СПб:ФБУН НИИРГ, 2008. 200 с.
4. Рамзаев, В.П. Мирные ядерные взрывы: проблемы и пути обеспечения радиационной безопасности / В.С. Репин, Е.В. Храмцов // Радиационная гигиена. – 2009. – Т. 2, № 2. – С. 27–33.
5. International commission on radiation units and measurements: Report 53. gamma-ray spectrometry in the environment / ICRU, 1994
6. Рамзаев, В.П. Радиационно-гигиенический мониторинг в местах применения ядерно-взрывных технологий в мирных целях и расчет доз облучения критических групп населения / В.П. Рамзаев [и др.] // Радиационная гигиена. – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 33–39.
7. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.1078–01) [Текст]: утв. 14.11.2001. – Взамен СанПиН 2.3.2.560-96. – М.: Минздрав России, 2002. – 168 с.
8. Касаткин, В.В. Радиационный мониторинг объекта ядерного взрыва «Днепр» после его консервации (вывод из эксплуатации) / В.В. Касаткин, Б.П. Мамонов, А.В. Касаткин // V международный ядерный форум «Безопасность ядерных технологий стратегия и экономика безопасности», Санкт-Петербург, 27. 09-01. 10. 2010 г. (презентация).
9. Касаткин, В.В. Геоэкологические проблемы объектов мирных ядерных взрывов – пунктов размещения особых радиоактивных отходов / В.В. Касаткин [и др.] // Атомная энергия. – Т. 113, вып. 5, ноябрь 2012 г. – С. 289–293.
10. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.3.2.1078–01) [Текст]: утв. 14.11.2001. – Взамен СанПиН 2.3.2.560-96. – М.: Минздрав России, 2002. – 168 с.
11. «Сохраним наш дом!» // официальный Интернет-ресурс редакции «Хибинский Вестник»: <http://hibvest.ru/news/?newsid=200&page=4&pid=5>, дата публикации: 24.01.2013 г. / (дата обращения: 02.02.2015 г.).
12. «Спор о «Партомчорре» // официальный Интернет-ресурс редакции «Дважды Два»: <http://gazeta2x2.ru/?p=29911#comments>, дата публикации: 01.02.2013 г. /

- (дата обращения: 02.02.2015 г.).
13. Ягупов, И. «Ядерное наследие Куэльпорра» / И. Ягупов // официальный Интернет – ресурс редакции газеты «Мурманский вестник»: <http://www.mvestnik.ru/shwpngn.asp?pid=2013101511>, дата публикации: 15.10.2013 г. / (дата обращения 02.02.2015 г.).
 14. Ямаш, Е. «В Мурмане провели очередное заседание совета по вопросам безопасного использования атомной энергии» / Е. Ямаш // официальный сайт Мурманской государственной телевизионной и радиовещательной компании: <http://murman.rfn.ru/rnews.html?id=1151281>, дата публикации: 13.09. 2013 г. / (дата обращения 02.02.2015 г.).
 15. Отчет о научно-исследовательской работе Научно-методическое сопровождение работ по обеспечению радиационной безопасности населения на территориях в местах применения ядерно-взрывных технологий в мирных целях (заключительный) по государственному контракту 81.011.11.2 от 16 мая 2011 г. СПб, 2013 г. 114 с.
 16. Архангельская, Г.В. Мониторинг социально-психологических эффектов у населения радиоактивно-загрязненных территорий. / Г.В. Архангельская, И.А. Зыкова // Пособие для врачей. Утв. Минздрав РФ июль 1999г., изд. ГУ СПб НИИРГ, 1999 г., – 28 с.
 17. Архангельская, Г.В. Субъективные оценки радиационного риска на территориях, прилегающих к местам проведения мирных ядерных взрывов / Г.В. Архангельская [и др.] // Радиационная гигиена. – 2009 – Т. 2, № 2. – С. 34–39.
 18. Архангельская, Г.В. Проблемы информирования населения о последствиях мирных ядерных взрывов / Г.В. Архангельская [и др.] // Радиационная гигиена. – 2011 – Т. 4, № 1. – С. 20–26.
 19. Архангельская, Г.В. Информационные потребности населения в различных радиационно-гигиенических ситуациях. / Г.В. Архангельская, С.А. Зеленцова, И.А. Зыкова // Радиационная гигиена. – 2013 – Т. 6, № 4. – С. 11–18.
 20. Зыкова, И.А. Радиотревожность населения загрязненных территорий и меры по ее снижению / И.А. Зыкова, Г.В. Архангельская // Пособие для специалистов служб Роспотребнадзора. Утв. директором ФГУН НИИРГ имени профессора П.В.Рамзаева Роспотребнадзора, 2007 г. – 24 с.
 21. Зыкова, И.А. Социально-психологические последствия крупных радиационных аварий / И.А. Зыкова, Г.В. Архангельская, Е.В. Храмцов // Пособие для врачей. Утв. Минздрав РФ авг. изд. ГУ СПб НИИРГ, 2002. – 32 с.
 22. Архангельская, Г.В. Методические подходы к информационной защите населения на основе представлений о социальной приемлемости радиационного риска. / Пособие для специалистов служб Роспотребнадзора / Г.В. Архангельская, И.А. Зыкова, С.А. Зеленцова // Радиационная гигиена. – 2010. – Т. 3, № 1. 2010. – С. 60–64.
 23. Архангельская, Г.В. Санитарно-просветительская работа среди населения, проживающего на радиоактивно-загрязненных территориях, по преодолению последствий радиационного воздействия на современном этапе / Г.В. Архангельская, И.А. Зыкова // Методические рекомендации. Утв. заместителем Главного государственного санитарного врача РФ 25 марта 2005г., – 30 с.

Поступила: 04.12.2014 г.

✉ *Храмцов Евгений Витальевич* (Hramcov Evgenij Vital'evich) – научный сотрудник лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8-911-983-14-96. E-mail: micron65@mail.ru

Варфоломеева Ксения Владимировна (Varfolomeeva Ksenija Vladimirovna) – младший научный сотрудник лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8-911-142-58-08. E-mail: Varfolomeeva_K@mail.ru

Зеленцова Светлана Александровна (Zelencova Svetlana Aleksandrovna) – младший научный сотрудник лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8-921-307-12-70. E-mail: sveta_zelentsova@mail.ru

Архангельская Генриэтта Владимировна (Arhangel'skaja Genrijetta Vladimirovna) – доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8-911-934-25-09. E-mail: henryark@mail.ru

Репин Виктор Степанович (Repin Viktor Stepanovich) – доктор биологических наук, заведующий лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8(812)232-70-25. E-mail: v.repin@mail.ru

Вишнякова Надежда Михайловна (Vishnjakova Nadezhda Mihajlovna) – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8(812)233-50-16. E-mail: : dr_cherry@mail.ru

E.V. Hramcov, K.V. Varfolomeeva, S.A. Zelencova, G.V. Arhangel'skaja, V.S. Repin, N.M. Vishnjakova
Objective and subjective in an assessment of the danger of the consequences of peaceful nuclear explosions
on the example of facility «Dnepr»

Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after professor P.V. Ramzaev, Rospotrebnadzor, Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The purpose of research was to assess the dynamics of the changes during the five-year period (from 2008 to 2013) of the radiation situation in the territory adjacent to the places of the peaceful nuclear explosions of the "Dnepr" series in the Murmansk region, the analysis of information environment of the subject in the Internet and the study of the population public opinion.

Gamma-radiation dose rate registered in the investigated territory in 2013 (140 – 180 nSv/h) corresponded to the natural radiation background, characteristic for the Khibiny. The average content of ¹³⁷Cs in soil is comparable to the level of the global fallout contamination. Levels of the artificial radionuclides concentration in the samples of natural foodstuffs (mushrooms and berries) were found in 2013 to be much lower than corresponded permissible levels. Values of the ³H specific activity for the water samples from the surface and underground sources sampled in 2013 decreased more than in 1,5 times in comparing with 2008 and have not exceeded the interventional level – 7600 Bq/kg. Exposure doses estimated for the critical group of population Exposure doses estimated in 2013 for the critical groups of population have not exceeded the dose limit adopted in RSS-99/2009.

The interest of population to the mentioned problem has not been pointed out on the basis of the analysis of publications electronic versions in mass media for 2013. The comparative analysis of the results of the survey showed that level of public concern over the radiation environment in their places of residence has been low in 2008 and even lower in 2013. With a low level of the knowledge concerning radiation respondents found their significant interest for the issues relating radiation, its effects on the health and radiation protection measures.

Along with the radiation-hygienic monitoring, it is necessary to conduct regular activities aimed on the population informing about the radiation situation on the basis of the significant data obtained from the responsible agencies specialists.

Key words: peaceful nuclear explosions, facility «Dnepr», radiation situation, population, questioning.

References

1. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99/2009): Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normy (SanPiN 2.6.1.2523-09): utv. i vvedeny v dejstvie ot 01.09.2009 goda vzamen SP 2.6.1. 758-99. M.: Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 100 s.
2. Sovremennaja radiojelogicheskaja obstanovka v mestah provedenija mirnyh jadernyh vzryvov na territorii Rossijskoj Federacii / kol. avtorov; pod ruk. prof. V.A. Logacheva. – M.: Izdat., 2005. - 256 s.
3. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote: «Radiacionno-gigienicheskoe obsledovanie territorij, priliegajushih k mestam provedenija mirnyh jadernyh vzryvov, soprovozhdavshijsja vyhodom na poverhnost' radionuklidov i razrabotka kriteriev i uslovij obespechenija bezopasnosti naselenija». SPb: FBUN NIIRG, 2008. - 200 s.
4. Ramzaev, V.P. Mirnye jadernye vzryvy: problemy i puti obespechenija radiacionnoj bezopasnosti / Ramzaev V.P., V.S. Repin, E.V. Hramcov // Radiacionnaja gigiena. - 2009. -T.2, №2, - C. 27-33.
5. International commission on radiation units and measurements: Report 53. gamma-ray spectrometry in the environment / ICRU, 1994
6. Ramzaev, V.P. Radiacionno-gigienicheskij monitoring v mestah primenenija jaderno-vzryvnyh tehnologij v mirnyh celjah i raschet doz obluchenija kriticheskikh grupp naselenija / V.P. Ramzaev, A.Ju. Medvedev, V.S. Repin [i dr.] // Radiacionnaja gigiena. - 2010. – T.3, №1. – S.33-39.
7. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyyh produktov. Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normativy (SanPiN 2.3.2.1078–01) [Tekst]: utv. 14.11.2001. – Vzamen SanPiN 2.3.2.560-96. – M. : Minzdrav Rossii, 2002. - 168 s.
8. Kasatkin, V.V. Radiacionnyj monitoring ob#ekta jadernogo vzryva «Dnepr» posle ego konservacii (vyvod iz jekspluatacii) / V.V. Kasatkin, B.P. Mamonov, A.V. Kasatkin // V mezhdunarodnyj jadernyj forum «Bezopasnost' jadernyh tehnologij strategija i jekonomika bezopasnosti», Sankt-Peterburg, 27. 09-01. 10. 2010g. (prezentacija).
9. Kasatkin, V.V. Georadiojelogicheskie problemy ob#ektov mirnyh jadernyh vzryvov – punktov razmeshhenija osobyh radioaktivnyh othodov / V.V. Kasatkin, V.A. Il'ichev, E.N. Kamnev [i dr.] // Atomnaja jenergija, T. 113, Vyp. 5, - 2012 g. - S. 289-293.
10. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99/2009): Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normy (SanPiN 2.6.1.2523-09): utv. i vvedeny v dejstvie ot 01.09.2009 goda vzamen SP 2.6.1. 758-99. M.: Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 100 s.
11. «Sohranim nash dom!» // oficial'nyj Internet-resurs redakcii «Hibinskij Vestnik»: <http://hibvest.ru/news/?newsid=200&page=4&pid=5>, data publikacii: 24.01.2013 g. / (data obrashhenija: 02.02.2015 g.).
12. «Spor o «Partomchorre» // oficial'nyj Internet-resurs redakcii «Dvazhdy Dva»: <http://gazeta2x2.ru/?p=29911#comments>, data publikacii: 01.02.2013 g. / (data obrashhenija: 02.02.2015 g.).
13. Jagupov I. «Jadernoe nasledie Kujel'porra» / I. Jagupov // oficial'nyj Internet - resurs redakcii gazety «Murmanskij vestnik»: <http://www.mvestnik.ru/shwpgn.asp?pid=2013101511>, data publikacii: 15.10.2013 g. / (data obrashhenija 02.02.2015 g.).
14. Jamash, E. «V Murmane proveli ocherednoe zasedanie sovetov po voprosam bezopasnogo ispol'zovanija atomnoj jenergii» / E. Jamash // oficial'nyj sayt Murmanskoj gosudarstvennoj televizionnoj i radioveshhatel'noj kompanii: <http://murman.rfn.ru/mews.html?id=1151281>, data publikacii: 13.09. 2013 g. / (data obrashhenija 02.02.2015 g.).
15. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote Nauchno-metodicheskoe soprovozhdenie rabot po obespecheniju radiacionnoj bezopasnosti naselenija na territorijah v mestah primenenija jaderno-vzryvnyh tehnologij v mirnyh celjah (zakljuchitel'nyj) po gosudarstvennomu kontraktu 81.011.11.2 ot 16 maja 2011 g. SPb, 2013 g. - 114 s.

16. Arhangel'skaja, G.V. Monitoring social'no-psihologicheskikh jeffektov u naselenija radioaktivno-zagryaznennykh territorij. / G.V. Arhangel'skaja, I.A. Zykova // Posobie dlja vrachej. Utv. Minzdrav RF ijul' 1999g., izd. GU SPb: NIIRG, 1999 g., – 28 c.
17. Arhangel'skaja, G.V. Sub#ektivnye ocenki radiacionnogo riska na territorijah, prilgajushhih k mestam provedenija mirnykh jadernyh vzryvov / G.V.Arhangel'skaja, A.L.Vajnberg, V.V.Gubernatorova [i dr.] // Radiacionnaja gigiena. – 2009 – T.2, №2. – S. 34-39.
18. Arhangel'skaja, G.V. Problemy informirovanija naselenija o posledstvijah mirnykh jadernyh vzryvov / G.V.Arhangel'skaja, S.A.Zelencova, I.A.Zykova [i dr.] // Radiacionnaja gigiena. – 2011 – T.4, №1. – S. 20-26.
19. Arhangel'skaja, G.V. Informacionnye potrebnosti naselenija v razlichnykh radiacionno-gigienicheskikh situacijah. / G.V.Arhangel'skaja, S.A.Zelencova, I.A.Zykova // Radiacionnaja gigiena. - 2013 - T.6, №4. – S. 11-18.
20. Zykova, I.A. Radiotrezoznost' naselenija zagryaznennykh territorij imerypoeesnizheniju. / I.A.Zykova, G.V.Arhangel'skaja // Posobie dlja specialistov sluzhb Rospotrebnadzora. Utv. direktorom FGUN NIIRG imeni professora P.V.Ramzaeva Rospotrebnadzora, 2007. - 24 c.
21. Zykova, I.A. Social'no-psihologicheskie posledstvija krupnykh radiacionnykh avarij. / I.A. Zykova, G.V. Arhangel'skaja, E.V. Hramcov // Posobie dlja vrachej. Utv. Minzdrav RF avg. izd. GU SPb NIIRG, 2002, – 32 c.
22. Arhangel'skaja, G.V. Metodicheskie podhody k informacionnoj zashhite naselenija na osnove predstavlenij o social'noj priemlemosti radiacionnogo riska. / Posobie dlja specialistov sluzhb Rospotrebnadzora. / G.V.Arhangel'skaja, I.A.Zykova, S.A.Zelencova // Radiacionnaja gigiena. - 2010. - T.3, № 1. – C. 60-64.
23. Arhangel'skaja, G.V. Sanitarno-prosvetitel'skaja rabota sredi naselenija, prozhivajushhego na radioaktivno-zagryaznennykh territorijah, po preodoleniju posledstvij radiacionnogo vozdeystvija na sovremennom jetape. / G.V.Arhangel'skaja, I.A.Zykova // Metodicheskie rekomendacii. Utv. zamestitelem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF 25 marta 2005g. - 30 c.